



Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería de Redes y Comunicaciones

Tesis:

**“Implementación de una plataforma open source para mejorar los servicios y seguridad de red de la empresa Maprial SAC en el año 2019”**

Autores:

Miguel Angel Polo Palacios  
Hugo Raúl Quispe Cósser

Para obtener Título Profesional de  
**Ingeniero de Redes y Comunicaciones**

Asesor: Jaime Oliver Velarde Araujo

Lima, diciembre 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a toda mi familia y principalmente a mi padre Hugo Quispe Atúncar y madre Paquita Cósser Borja por ser el motivo más importante de trazarme la meta de finalizar la tesis. Así mismo, a mi hermana Lía Quispe Cósser por ser mi guía y ejemplo a nivel profesional. A mi esposa Lucero Meza Cuadrado por ser comprensiva en esta etapa difícil que son las amanecidas de tesis y reuniones, a mi hija Luciana Quispe Meza e hijo Gonzalo Quispe Meza por ser la inspiración del desarrollo y culminación de mi tesis.

**BACH. HUGO RAÚL QUISPE CÓSSER**

Dedico esta tesis a mi familia en especial a mi hija que es mi nuevo motivo por el cual seguiré adelante y me ayudara a crecer en todos los aspectos de mi vida. Dedico también este presente a mi madre y padre que fueron los que me iniciaron en tener una carrera profesional la cual he seguido sin defraudarlos hasta el final. Dedico también este logro a mi hermana que sigue el mismo camino profesional. Quiero hacer una dedicación muy especial a mi ex novia, la cual es ahora es mi esposa por su dedicación, tiempo, paciencia y amor que tiene en mi hogar apoyándome en todos los aspectos de mi vida. Dedico también este logro a todas las personas que de una u otra manera me sirvieron de ejemplo y apoyo en todo mi proceso universitario.

**BACH. MIGUEL ANGEL POLO PALACIOS**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis tutores universitarios por la enseñanza brindada; el cual, ha sido muy satisfactorio durante mi incursión universitaria. A mis padres Hugo Raúl Quispe Atúncar y Paquita Lía Cósser Borja por el empuje y apoyo desde mi elección de mi carrera que es Redes & Comunicaciones hasta culminarlo.

Agradezco a todos los docentes que me han inculcado y alimentado con todos sus conocimientos para poder realizarme en esta rama que es de Redes y Comunicaciones, y así llegar a un único objetivo que es de culminar mis estudios universitarios y ser una persona emprendedora con nuevas visiones.

Agradezco a todos los que me ayudaron para poder realizar mi proyecto.

**BACH. HUGO RAÚL QUISPE CÓSSER**

En primer lugar, doy las gracias a Dios por permitirme llegar a cumplir mis metas trazadas. Doy gracias a mis padres, quienes han realizado un gran esfuerzo, teniendo toda la paciencia del mundo y con la esperanza de verme culminar mi profesión, a mi hermana, esposa e hija quienes han sido una fuente de apoyo constante e incondicional

**BACH. MIGUEL ANGEL POLO PALACIOS**

## **RESUMEN**

En la presente investigación desarrollaremos 4 capítulos.

En el capítulo uno, veremos el planteamiento del estudio en el cual describiremos el proyecto mediante la observación de la realidad respondiendo a las preguntas: que, quien, como, donde y cuando. Para posteriormente formular los problemas principales y secundarios de los mismos. Nos permitirán determinar los objetivos generales y específicos justificando posteriormente el proyecto de manera tal que podamos formular las hipótesis generales y específicas adecuadas donde finalmente identificaremos y clasificaremos las variables que nos permitan la comprobación de las mismas.

En el capítulo dos, desarrollaremos el marco teórico iniciando en los antecedentes de la investigación que no son más que tesis relacionadas con nuestro tema a nivel nacional e internacional con no más de 5 años de antigüedad para posteriormente entrar de lleno a las bases teóricas y bases conceptuales existente en la cual, nos basaremos para el desarrollo de nuestra investigación. Al terminar este capítulo, se realizará el marco metodológico que permita al público en general entender todos los aspectos de nuestra investigación.



En el capítulo tres, desarrollaremos plenamente la investigación empezando por la descripción de la situación antes de implementar la solución propuesta para posteriormente implementar la solución propuesta en esta investigación y proceder al desarrollo de pruebas para posteriormente recopilar los resultados de las mismas en cuadros numéricos. Estos mismos, posteriormente serán interpretados mediante el empleo de gráficos estadísticos para aterrizar finalmente en la descripción de la situación después de implementar la solución propuesta.

En el capítulo cuatro, veremos los aspectos administrativos y económicos como el VAN, la TIR y el análisis de sensibilidad, para posteriormente establecer el presupuesto y determinar el financiamiento de la presente investigación.

Finalmente, daremos nuestras conclusiones y recomendaciones sin olvidar declarar la bibliografía empleada, así como los anexos que se consideren necesarios en el desarrollo de esta investigación.

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1.....	5
ASPECTOS GENERALES .....	5
1.1    DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.1.1    DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.1.2    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.1.2.1    PROBLEMA PRINCIPAL.....	7
1.1.2.2    PROBLEMAS SECUNDARIOS .....	7
1.2    DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	8
1.2.1    OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2.2    OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	8
1.3    JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.3.1    SOCIAL	9
1.3.2    TECNOLÓGICO .....	9
1.3.3    ECONÓMICO.....	9
1.4    FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS .....	10
1.4.1    HIPOTESIS GENERAL .....	10
1.4.2    HIPOTESIS ESPECÍFICOS.....	10
CAPITULO 2.....	11
FUNDAMENTO TEORICO .....	11
2.1    ANTECEDENTES .....	11
2.1.1    ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	11
2.1.2    ANTECEDENTES NACIONALES .....	14
2.2    MARCO TEÓRICO.....	17
2.3    MARCO CONCEPTUAL .....	21
2.3.1    SERVIDORES LINUX.....	21
2.3.1.1    UBUNTU	22
2.3.1.2    CENTOS	23
2.3.2    SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN .....	24
2.3.2.1    VMWARE	24
2.3.2.2    VIRTUALBOX .....	25
2.3.3    SERVIDORES DHCP.....	25
2.3.4    SERVIDOR NTP.....	26

2.3.5	SERVIDOR DE DIRECTORIO ACTIVO .....	26
2.3.5.1	SERVICIO DIRECTIVAS DE GRUPO (GPO) .....	27
2.3.6	SERVIDOR SMB .....	28
2.3.7	SERVIDOR FIREWALL .....	28
2.3.8	IPTABLES O REGLAS .....	28
2.3.9	PRIORIDAD DE REGLAS EN IPTABLES.....	29
2.4	MARCO METODOLÓGICO.....	30
2.4.1	ACTIVIDADES A REALIZAR.....	30
2.4.2	CRONOGRAMA DE PROYECTO – DURACION 7 DIAS.....	31
2.4.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN.....	32
2.4.3.1	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
2.4.3.2	ESTRATEGIA PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	33
2.4.3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
2.4.3.4	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	33
2.4.3.5	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	34
2.5	MARCO LEGAL .....	34
CAPÍTULO 3.....		36
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....		36
3.1	ESTADO DE LOS SERVICIOS DE RED Y SEGURIDAD – ANTES Y DESPUES.....	36
3.1.1	TOPOLOGÍA ANTES DE LOS SERVICIOS .....	36
3.1.2	TOPOLOGIA DESPUÉS DE LOS SERVICIOS .....	37
3.2	INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO ZENTYAL.....	38
3.3	SERVICIO DE DIRECTORIO ACTIVO.....	44
3.4	SERVICIO DE COMPARTIR ARCHIVOS .....	55
3.5	SERVICIO DIRECTIVAS DE GRUPO (GPO) .....	59
3.6	SERVIDOR DHCP .....	82
3.7	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE FIREWALL EN SERVIDOR ZENTYAL .....	85
3.7.1	REGLA PARA BLOQUEAR LA CONEXIÓN A LA WEB ADMIN DEL ADMINISTRADOR DE ZENTYAL .....	88
3.7.2	BLOQUEAR ACCESO A INTERNET A USUARIOS.....	93
3.8	DIAGRAMA ACTUAL DE RED.....	101
CAPÍTULO 4 .....		102
ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO .....		102
4.1	ANÁLISIS DE COSTO.....	102
4.2	ANÁLISIS DE BENEFICIOS .....	103
4.2.1	COMPARACION DE BENEFICIOS ENTRE SERVIDORES OPEN SOURCE.....	103

4.2.2COMPARACION DE BENEFICIOS ENTRE PLATAFORMA ZENTYAL YWINDOWS .105	4.3
ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	107
CONCLUSIONES .....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	111

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Evolución de las Mipymes Formales.....	2
Figura 2 Ediciones Zentyal .....	3
Figura 3 Funcionamiento de una petición DHCP .....	26
Figura 4 Servidor NTP .....	26
Figura 5 Configuración de Firewall .....	29
Figura 6 Topología original de MAPRIAL SAC .....	36
Figura 7 Seguridad en la red .....	37
Figura 8 Implementación con la implementación Open Source .....	37
Figura 9 Servicio de Red .....	38
Figura 10 Descarga del ISO Zentyal Server .....	39
Figura 11 Selección de idioma .....	39
Figura 12 Instalar Zentyal 6.0 .....	40
Figura 13 Selección geográfica .....	41
Figura 14 Selección del lenguaje del teclado.....	41
Figura 15 Autodetección del teclado.....	42
Figura 16 Instalando componentes adicionales .....	42
Figura 17 Nombre del servidor .....	43
Figura 18 Nombre de usuario .....	43
Figura 19 Entorno gráfico .....	44
Figura 20 Activación de Módulos para Active Directory .....	44
Figura 21 Verificación de datos para el dominio .....	45
Figura 22 Verificando usuario (administrador).....	46
Figura 23 Verificación de puerto asignado .....	46
Figura 24 Colocando dominio.....	47
Figura 25 Prueba fallida de ping hacia el servidor .....	48
Figura 26 Logueo al dominio con usuario administrador .....	49
Figura 27 Reinicio para el ingreso del Dominio .....	49
Figura 28 Creando usuario .....	50
Figura 29 Creación de usuarios .....	50
Figura 30 Iniciando sesión con usuario creado.....	51
Figura 31 Prueba válida de ping hacia el servidor .....	52
Figura 32 Ingresando con usuario creado hquispe.....	52
Figura 33 Inicio de sesión hquispe con dominio.....	53
Figura 34 Ingresando con usuario creado mpolo .....	54
Figura 35 Inicio de sesión mpolo con dominio .....	54
Figura 36 Inicio de Compartición de Fichero .....	55
Figura 37 Llenado del Directorio Compartido .....	56
Figura 38 Carpeta compartida .....	56
Figura 39 Control de accesos; sin ACL .....	57
Figura 40 Control de Accesos: Generando Permisos.....	57
Figura 41 Control de Acceso: Permisos .....	58
Figura 42 Carpeta compartida .....	59
Figura 43 Verificación de Sistema Operativo actualizado .....	60
Figura 44 Instalación del RSA en WIN7.....	60
Figura 45 Ingresando a Desinstalar o cambiar un programa.....	61

Figura 46 Agregando características .....	62
Figura 47 Características de Windows .....	62
Figura 48 Habilitar herramienta de AD .....	63
Figura 49 Visualización de las características visualizadas .....	64
Figura 50 Administración de directivas del grupo .....	64
Figura 51 Creación de GPO .....	65
Figura 52 Comparación de Windows y Zentyal .....	65
Figura 53 Creación de directiva GPO .....	66
Figura 54 Creación de GPO .....	66
Figura 55 Configuración del GPO .....	67
Figura 56 Comparación del Active Directory (Windows y Zentyal) .....	67
Figura 57 Agregar política para usuarios .....	68
Figura 58 Configurar GPO .....	68
Figura 59 Pasos a realizar: Bloqueo Panel de Control .....	69
Figura 60 Colocando el bloqueo del Panel de Control .....	69
Figura 61 Configuración de política .....	70
Figura 62 Configuración de política .....	70
Figura 63 Inicio de sesión con el usuario mpolo .....	71
Figura 64 Verificación de política del usuario mpolo .....	71
Figura 65 Restricción de política .....	72
Figura 66 Prueba con el usuario tesis1, el cual no contiene la política .....	72
Figura 67 Pruebas de GPO .....	73
Figura 68 Guardar imagen para la política de fondo de pantalla .....	73
Figura 69 Creación de carpeta .....	74
Figura 70 Compartir una carpeta .....	74
Figura 71 Compartir carpeta .....	75
Figura 72 Configuración de seguridad .....	75
Figura 73 Permisos de carpeta .....	76
Figura 74 Agregar todos los usuarios .....	76
Figura 75 Permiso para el grupo creado .....	77
Figura 76 Logo para fondo de pantalla .....	77
Figura 77 Creación de GPO .....	78
Figura 78 Editar GPO .....	78
Figura 79 Configurar GPO .....	79
Figura 80 Colocar Tapiz del Escritorio .....	79
Figura 81 Configurar Fondo de Pantalla .....	80
Figura 82 Imagen para el fondo de pantalla .....	80
Figura 83 Pruebas con el usuario mpolo .....	81
Figura 84 Verificación de Fondo de pantalla .....	81
Figura 85 Pruebas con el usuario hquispe .....	82
Figura 86 Habilitar servicio DHCP .....	82
Figura 87 Configuración Interna .....	83
Figura 88 Opción DHCP .....	83
Figura 89 Configuración eth1 .....	84
Figura 90 Configuración de rango DHCP .....	84
Figura 91 Interfaces de red externa e Interna .....	85
Figura 92 Filtro de los paquetes .....	86
Figura 93 Reglas de filtrado de tráfico desde la red interna hacia servidor Zentyal .....	87

Figura 94 Configuración de nueva regla en firewall.....	88
Figura 95 Filtrado de redes internas.....	89
Figura 96 Filtrado de paquetes web admin.....	89
Figura 97 Ingreso al web admin de Zentyal desde usuario Windows 7 .....	90
Figura 98 Filtrado de paquetes para bloquear el acceso al admin.....	91
Figura 99 Denegar servicio .....	91
Figura 100 Bloqueo de regla.....	92
Figura 101 Guardar cambios .....	92
Figura 102 No ingresa al usuario admin web. ....	93
Figura 103 S.O. 1: Win Server 2012 R2, dirección IP 192.168.10.100 .....	94
Figura 104 S.O. 2: Windows 7, dirección IP 192.168.10.....	94
Figura 105 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2.....	95
Figura 106 Sistema Operativo Windows 7 .....	95
Figura 107 Regla de filtrado .....	96
Figura 108 Configuración de reglas .....	96
Figura 109 Creación de regla de filtrado .....	97
Figura 110 Configuración de reglas.....	97
Figura 111 Reglas creadas .....	98
Figura 112 Firewall Redes Internas .....	98
Figura 113 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2.....	99
Figura 114 Segundo equipo de prueba .....	99
Figura 115 Reglas del firewall.....	100
Figura 116 Diagrama actual de red .....	101

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Ciclo de Vida Zentyal.....	3
Tabla 2 Comparación entre Ubuntu y Centos .....	23
Tabla 3 Característica del AD.....	27
Tabla 4 Variables .....	32
Tabla 5 Análisis de costos .....	103
Tabla 6 Cuadro comparativo entre diferentes plataformas de Open Source.....	105
Tabla 7 Análisis de beneficios.....	106
Tabla 8 Tabla de sensibilidad.....	107

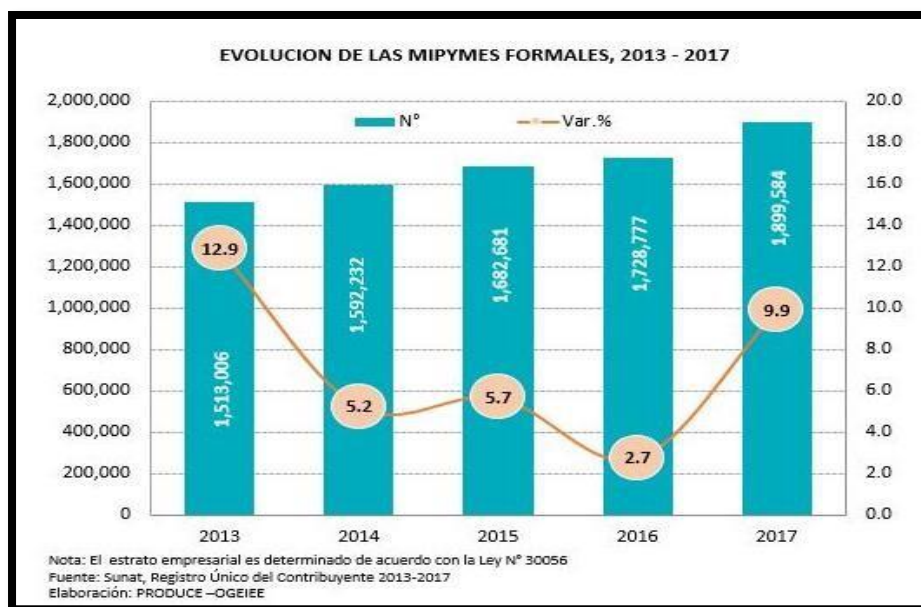


## INTRODUCCIÓN

Por lo general, las pymes han alcanzado un rol muy importante; ya que, en conjunto generan grandes ingresos para cada país. Ministerio de la Producción(2017) afirma: “Las pequeñas empresas producen el 60% de la PEA ocupada; el cual, se considera a las pymes como fuente generadora del empleo. Además, la mayoría de personal que se encuentran trabajando dentro de las pymes son formales” (pág. 1).

Por tanto, las pymes son pequeñas empresas fundamentales que gracias a ello la mayoría de personas pueden encontrar un puesto de trabajo. (Ministerio de la Producción, 2017) afirma: “Las pequeñas empresas son unas fuentes de ingreso para la localidad ya que, gracias a ellos, generan empleos para los ciudadanos y la mayoría de estas empresas son formales. Así mismo, son estas empresas quienes hacen que la localidad incremente económicamente (pág. 1).

Figura 1 Evolución de las Mipymes Formales



Fuente: (Ministerio de la Producción, 2017)

Sin embargo, buscan reducir costes y aumentar su productividad para poder competir con las grandes corporaciones que existen en el mercado. Algunas pymes operan con presupuestos muy bajos; el cual, es imposible poder renovar y actualizar su tecnología con el fin de aumentar su productividad.

Al pasar el tiempo Zentyal fue mejorando con nuevos lanzamientos de versiones hasta que el 30 de marzo del año 2015 se creó la nueva versión del servidor Zentyal 4.1; el cual, ofrece algunas características: Servidor Linux con mail, Active Directory y Firewall donde la instalación es rápida y sencilla. Además, es compatible con Microsoft Outlook sin la necesidad de realizar instalaciones de algunos plugins.

Tabla 1 Ciclo de Vida Zentyal

Lanzamiento	Soporte hasta	Edición Servidor Zentyal	Edición Servidor Ubuntu
11/2018	04/2023	Zentyal 6.X	Ubuntu LTS 18.04
11/2016	04/2021	Zentyal 5.X	Ubuntu LTS 16.04
10/2014	04/2019	Zentyal 4.X	Ubuntu LTS 14.04
09/2013	03/2018	Zentyal 3.2	Ubuntu LTS 12.04
09/2012	09/2015	Zentyal 3.0	Ubuntu LTS 12.04
09/2011	09/2014	Zentyal 2.2	Ubuntu LTS 10.04

Fuente: (Zentyal, 2019)

A partir de la versión Zentyal Server 4.1 tienen dos ediciones: Edición Comunidad y la Edición Comercial.

Figura 2 Ediciones Zentyal

EDICIÓN COMERCIAL	EDICIÓN COMUNIDAD
Quiero una infraestructura híbrida, con soporte completo	Quiero un servidor Linux fácil de usar y a la última
Características estables con actualizaciones comerciales	Últimas características con actualizaciones de comunidad
Soporte oficial ilimitado	Sin soporte oficial
Servicios de nube integrados	Sin servicios de nube oficiales
Nueva edición cada 2 años, soportada durante 4 años y medio	Nueva edición cada 3 meses, sólo se soporta la última edición
Ediciones pyme hasta 300 usuarios Edición Enterprise más de 300 usuarios	No hay límite de usuarios
Solicita una Demo gratuita <a href="http://zentyal.com/trial">zentyal.com/trial</a>	Descarga Zentyal Server <a href="http://zentyal.org/download">zentyal.org/download</a>

Fuente: (Zentyal, 2019)

Zentyal Server 4.1 contiene diversas características; los cuales, en esta tesis se va a implementar lo siguiente: Active Directory, creación de usuarios, grupos de seguridad,

sistemas operativos soportados: Windows 7y Windows 8, GPO por medio de la característica RSAT tools, Servidor DNS, Servidor DHCP, Servidor NTP y NTP Server.

Maprial Sac es una empresa con actividades transnacionales el cual se encarga de suministrar aditivos e ingredientes para la industria alimentaria.

La empresa mencionada cuenta con una sucursal en el Perú, la cual está ubicada en los Rosales Mza. B2 Lote. 13 - Huachipa. Esta empresa no cuenta con una arquitectura de red motivo por el cual tuvo problemas de seguridad informática y perdida de información debido a la delincuencia cibernética en consecuencia a los altos costos que incurría tener equipos de seguridad perimetral y servicios de red.

El servidor Zentyal es una muy buena opción para esta empresa, ya que ayudaría en el nivel económico a no realizar grandes gastos, a nivel de implementación por su sencillo manejo de utilizar (por la interfaz gráfica) y su compatibilidad con Microsoft. Así mismo, se tiene un punto a favor en el tema de seguridad y demás servicios para su implementación.

# **CAPITULO 1**

## **ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad la empresa MAPRIAL SAC cuenta con un servidor antiguo y a la vez tiene una red plana (simple).

En el servidor se tiene instalado el sistema CONTASIS siendo este un programa de uso contable, almacén y facturación electrónica.

La empresa cuenta con las siguientes 6 áreas:

- Área Contable
- Área de Logística
- Área de Almacén
- Área de Calidad
- Área de Facturación
- Área de Gerencia.

Todas estas áreas mencionadas trabajan bajo una red sin administración y no cuenta con los servicios básicos como Active Directory, DHCP, DNS, NTP y control de seguridad perimetral (Firewall).

Al no tener los servicios mencionados y no tener la posibilidad de invertir en hardware y soluciones licenciadas seguía trabajando de manera improvisada sin control de los usuarios en la navegación y ejecución de cualquier programa.

El día 2 de Julio del 2018 el Gerente Erick Lamas de la empresa Maprial SAC indica que los archivos de red y el sistema Contasis no se encuentran dentro del servidor, solicitando verifiquen el problema.

Realizando la revisión se verifico que se produjo la filtración de Virus llamado Ransomware tipo troyano dentro de la red atacando directamente al servidor Contasis ocasionando perdida de información y retraso en la venta de sus productos.

El virus Filtrado es conocido como Ransware CrytoLoker dirigido específicamente a sistemas operativos Windows. Este Virus Crytoloker se distribuye de diferentes formas como archivos adjuntos, mediante correos electrónicos, accesos remotos apuntando al puerto 3389 e ingresos a páginas web desconocidas.

El virus encripta todo tipo de información que encuentra dentro del sistema operativo vulnerable con criptografía de clave pública RSA y deja un mensaje ofreciendo descifrar los archivos comprometidos siempre y cuando se realicen pagos a través de bitcoins

Como dato adicional, la empresa no contaba con los antivirus actualizados debido al costo y la necesidad que el gerente tenía hacia estos softwares de prevención.

A raíz de esto nace la necesidad de solucionar los diversos problemas que la empresa requería en el ambiente tecnológico. La empresa decidió invertir en una solución de administración y seguridad de red llamado Zentyal para la comunidad el cual solucionara las necesidades que actualmente tiene sin afectar su rentabilidad.

## **1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1.2.1 PROBLEMA PRINCIPAL**

¿Cómo influye establecer la implementación de una plataforma Zentyal para mejorar los servicios y seguridad de la red en la empresa Maprial SAC?

### **1.1.2.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS**

¿Cómo influye la ausencia del servicio y la seguridad de red actual de la empresa Maprial SAC?

¿Cómo influye establecer la implementación de una plataforma Zentyal para mejorar la administración de la red en la empresa Maprial SAC?

¿Cómo influye establecer la implementación de una plataforma Zentyal para mejorar la seguridad perimetral de la red en la empresa Maprial SAC?

## **1.2 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar la implementación de una plataforma Zentyal para mejorar los servicios y seguridad de la red en la empresa Maprial SAC

### **1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la infraestructura de la red actual y los servicios que cuenta la empresa Maprial SAC.
- Adquirir un equipo informático con características básicas.
- Proponer reglas y políticas de seguridad para el control de los usuarios.
- Elaborar un diseño de red para el control de conocimiento de la nueva plataforma de red.



### **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El actual tema de tesis beneficiara a la empresa Maprial SAC en la administración y seguridad perimetral utilizando la plataforma Zentyal versión comunidad generando ahorro en los costos de licenciamiento y hardware. Mejorando la red que actualmente tienen brindándoles los distintos servicios básicos como Active Directory, DHCP, NTP, DNS y FIREWALL en los siguientes campos:

#### **1.3.1 SOCIAL**

El presente tema de investigación, se justifica en el campo social al incrementar los puestos de trabajo masificando el empleo de las redes en empresas de bajo costo sin necesidad de adquirir licencias para los usuarios conectados.

#### **1.3.2 TECNOLÓGICO**

El presente tema de investigación, se justifica en el campo tecnológico al crear una nueva alternativa de administración de los sistemas operativos implementando diferentes tipos de servicios con soluciones novedosas.

#### **1.3.3 ECONÓMICO**

El presente tema de investigación, se justifica en el campo económico la reducción de costos e incremento de los servicios de las redes en la empresa Maprial SAC.

## **1.4 FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS**

### **1.4.1 HIPOTESIS GENERAL**

La implementación de la plataforma Zentyal mejorara significativamente los servicios de seguridad de red en la mediana empresa Maprial SAC.

### **1.4.2 HIPOTESIS ESPECÍFICOS**

- Una plataforma Zentyal influye positivamente en la administración de red de la empresa Maprial SAC.
- Una plataforma Zentyal influye positivamente en la seguridad de red de la empresa Maprial SAC.

## **CAPITULO 2**

### **FUNDAMENTO TEORICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

##### **2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

- **TÍTULO: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DHCP SERVER, DNS SERVER Y CONTROLADOR DE DOMINIO, PROXY NO TRASPARENTE, CORTAFUEGOS, SERVICIOS FILE SERVER, PRINT SERVER VPN.**

AUTOR: Leandro Díaz, Jonathan Rodríguez, Johan Elvis Lasso, Fred José Rodríguez, Héctor Perdomo

CASA DE ESTUDIOS: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

LUGAR Y FECHA: Bogotá - Colombia, junio 2019

URL: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/25998>

RESUMEN: Se realiza la instalación del Servidor Zentyal en un ordenador virtual. Para ello, se eligió la versión de desarrolladores, la cual es gratuita y el sistema operativo está trabajado en Ubuntu. Es idea para las medianas y pequeñas empresas que desean adquirir un servidor que preste diversos

servicios como: correo, DNS, DHCP. Así mismo, se implementará un controlador de dominio desde una máquina virtual. Implementaremos un servidor proxy desde un servidor para un equipo cliente; el cual, aplicaremos diversos procesos que permitirá la comunicación entre dispositivos y restringiremos el acceso a los sitios web con nuestro servidor Firewall. Por otro lado, tendremos diversos servicios de tecnología para acceder a la red; el cual, es compatible con los diversos servicios de Windows.

- **TÍTULO: VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS CON SOFTWARE LIBRE EN EL HOSPITAL GERIÁTRICO DR. BOLÍVAR ARGUELLO PROAÑO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA (“HGBA”)**

AUTOR: Iván Fernando Andocilla Oleas, Richard Jesús Silva Pillajo, Felipe Esteban Gallardo Delgado.

CASA DE ESTUDIOS: Universidad Tecnológica Israel.

LUGAR Y FECHA: Quito – Ecuador, abril 2018

URL: <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1715>

RESUMEN: Hoy en día, la tecnología va evolucionando de una manera increíble por lo que varias empresas internacionales tienen que hacer grandes inversiones económicas para contar con una tecnología óptima y adecuada que vayan acorde a los nuevos avances tecnológicos. Sin embargo, para las entidades del sector público del Ecuador, existe limitación para estar al mismo nivel con otras empresas. Tiene mucho que ver con la concesión de fondos por parte del estado para la adquisición de nuevos equipos tecnológicos. Por esta necesidad, realizaremos la virtualización mediante un software libre con el fin de brindar servicios de correo electrónico y firewall. Esto constituye un gran avance considerable con respecto a la implementación de tecnologías de nueva generación. Además,

estas herramientas libres ayudarán a reducir grandes costos para la compra de equipos informáticos (servidores). Disminuirá el consumo de energía eléctrica, ahorraremos en espacio físico, gastos en soporte de mantenimientos y finalmente ahorro en la contratación del personal necesario para la administración de los distintos equipos. Por este motivo, esta implementación pretende desarrollar de manera correcta, cómo realizar la unificación de varios procesos mediante la virtualización; logrando así, una solución muy buena a los problemas de infraestructura tecnológica dentro del hospital Bolívar Arguello Proaño de la ciudad de Riobamba que viene teniendo hasta la actualidad. PALABRAS CLAVES Virtualización, Correo electrónico y Firewall, Proxmox, Zimbra, Zentyal.

- **TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE ACTIVE DIRECTORY  
REALIZADO EN CÓDIGO LIBRE EN EL GADM DEL CANTÓN JUNÍN.**

AUTOR: Jojar Baruc Vera Castro, Jonathan Agustin Zambrano Zambrano.

CASA DE ESTUDIOS: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí “Manuel Félix López”.

LUGAR Y FECHA: Calceta – Bolivia, noviembre 2017

URL: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/663>

RESUMEN: Nuestro trabajo de tesis por lo general se basará principalmente en mejorar los procesos de desarrollo de acuerdo a los recursos tecnológicos en el área de TI del cantón Junín mediante el desarrollo de un servicio que es el Active Directory (AD). Así mismo, es de manera necesaria para la institución que el trabajador pueda ingresar a los distintos servicios tecnológicos desde cualquier área a nivel LAN (dentro de la empresa). Desarrollaremos la instalación del servidor Zentyal 5.0; el cual, desplegaremos el servicio del Active Directory donde se utilizó la metodología cascada. La metodología cascada nos ayuda tener desplegado

la información y tener mapeado los componentes que se encuentran conectados en la red. Se evaluó la problemática de la empresa y se reconoce las deficiencias que se tiene en la empresa. Por otro lado, elegimos la mejor solución para la problemática mencionada. Así mismo, se realizará una evaluación mediante un examen del funcionamiento de nuestro servidor Zentyal dentro de una zona evaluada. Por último, desplegaremos los procesos necesarios de la implementación del Active Directory en la entidad. Además, nuestro resultado obtenido es la instalación de un servicio que viene incluido en nuestro servidor que es gratuito por lo que brinda mejoría para la institución y además contribuye a la seguridad de información de data(información) que se tiene el GADM; el cual, mencionamos anteriormente.

### **2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES**

- **TÍTULO: DISEÑO DE UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA SOPORTAR LAS APLICACIONES CRÍTICAS DE LA ONP EN LA ACTUALIDAD.**

AUTOR: José Martin Arbulu Anicama.

CASA DE ESTUDIOS: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)

LUGAR Y FECHA: Lima – Perú, abril 2019.

URL: <http://hdl.handle.net/10757/625731>

RESUMEN: El siguiente trabajo de tesis está direccionado a la implementación de una plataforma de virtualización de servidores que aguanta distintas gamas de servicios y aplicaciones, los cuales son críticos de una organización empresarial. La base de virtualización está realizada bajo los estándares de cada uno de los fabricantes que componen el desarrollo de lo mencionado. Así, también aplicaremos la metodología de

trabajo que PDCA (por sus siglas en inglés, Plan-Do-Check-Act). En el capítulo 1 de la tesis se indicará la organización de la empresa y el objetivo. Así también el círculo de acción de la empresa. Luego identificaremos el problema principal. Mencionaremos el objetivo general de nuestra tesis y objetivos específicos e indicadores que se va a tratar en nuestra tesis. Para terminar con el capítulo 1, se demostrará la propuesta a realizar en el proyecto. En el segundo capítulo, se presentará el marco teórico, donde se agregará todo el dato teórico necesaria y suficiente para soportar la ejecución del proyecto. En el tercer capítulo, se expondrá el problema identificado en el primer capítulo a través de datos concreto, que permitan analizar su alcance, impacto y sus causas. Luego pasaremos por la identificación y justificación de los requerimientos. En cuarto capítulo, se desarrollará los puntos del diseño de la solución de la base de virtualización de servidores. Y por terminar, se mostrarán los resultados y validaciones.

- **TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE SERVIDORES VIRTUALES PARA LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA EMPRESA INDUSTRIAS DEL ZINC S.A.**

AUTOR: Martin Miguel Zelada Marticorena.

CASA DE ESTUDIOS: Universidad César Vallejo.

LUGAR Y FECHA: Lima – Perú, agosto 2018.

RESUMEN: Se detalla el desarrollo de la configuración de servidores virtuales para la calidad de servicio en la empresa prestigiosa Industrias del Zinc S.A., debido a las concurrentes deficiencias del servicio por falta de velocidad en las aplicaciones de los servidores y vulnerabilidades en su entorno. Por ello, describimos previamente aspectos teóricos de lo que es el proceso de calidad, así como las metodologías que se utilizó para el desarrollo de la ejecución de servidores virtuales. El desarrollo de la

ejecución de servidores virtuales, se empleó la metodología Virtual Infraestructura, por ser la que más se adecua a las necesidades y etapas de análisis situacional, se definieron las estructuras a seguir para el diseño y para la implementación de servidores virtuales.

- **TÍTULO: VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA EL SERVICIO DE COMUNICACIÓN EN LA ENTIDAD GUBERNAMENTAL – CERCADO DE LIMA.**

AUTOR: Jose Wilmer Gutierrez Mendoza.

CASA DE ESTUDIOS: Universidad César Vallejo.

LUGAR Y FECHA: Lima – Perú, 2016.

URL: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/18456>

RESUMEN: Realizaremos instalaciones mediante servidores virtuales respecto a cada servicio de tecnología que tiene la entidad pública Gubernamental que se encuentra en el centro de lima. Nuestra investigación es de tipo aplicada con un diseño experimental de tipo pre experimental. Los aplicativos de la entidad pública realizan 200 transacciones al día por usuarios. Como técnica de recopilación de información se utilizó una encuesta a los trabajadores para conocer más a fondo la problemática. La recopilación de base de datos fue aprobada mediante la verificación de expertos con un resultado de opinión de aplicabilidad y precisión de suficiencia. El efecto de la investigación afirma que la implementación de servidores virtuales respecto a cada servicio de tecnología que se tiene tuvo una aceptación y la aprobación de un 95% en cuanto al tiempo de respuesta a los clientes y el uso de hardware respecto a los procesadores; el cual, resultó de una manera útil como se describe en los resultados donde redujo significativamente en tiempo respectivamente.



## 2.2 **MARCO TEÓRICO**

### a) **SERVIDOR**

Un servidor es un tipo de equipo informático dedicado en suministrar información a clientes que estén dentro o fuera de una red de datos conectados entre sí. La información que transmite es múltiple y variado desde un simple texto hasta una fuente de datos o programas.

### b) **RED DE DATOS**

La red de datos es una conexión de varios equipos informáticos compartiendo información entre sí o centralizando la información en un solo punto en el cual todos pueden ver o no dependiendo de los permisos que se maneje dentro de la red.

### c) **SISTEMA OPERATIVO**

Es el software básico de un periférico o equipo electrónico. Es una plataforma que realiza la comunicación entre el usuario y todo el programa de algún equipo electrónico administrando los recursos básicos. Las plataformas (S.O) más usados son Windows, Linux y Mac.

### d) **SISTEMA OPERATIVO LINUX**

Kernel (o núcleo) creado en 1991 por Linus Torvalds con el que se completó el Sistema Operativo GNU. Actualmente la mayoría de SO libres lo utilizan y son denominados distribuciones GNU/Linux.

Es un sistema operativo poco popular en computadoras de uso personal, pero más usado si se usa en servidores, programadores y hackers.

e) **KERNEL**

Es el núcleo principal de todo el sistema operativo. Es un software que constituye la parte fundamental o corazón de todo software.

f) **GNU NO ES LINUX (GNU)**

Es el sistema operativo de software libre y sin costo alguno. Es libre para el desarrollo de los módulos que crean necesarios los programadores donde pueden realizar cambios sin restricción alguna.

g) **PROGRAMADORES**

Es aquella persona que crea algún programa informático para subsanar las necesidades de los usuarios.

h) **PERSONA CON GRANDES CONOCIMIENTOS EN INFORMATICA  
(HACKERS)**

Es cualquier persona que descubre debilidades de un ordenador o un sistema de comunicación, estos hackers pueden estar motivados con fines de robo o seguridad.

i) **SISTEMA OPERATIVO WINDOWS**

Es el más importante en la historia de la informática, fue uno de los primeros desarrollos de la empresa Microsoft y se convirtió en el más usado en ordenadores a nivel mundial.

j) **ACTIVE DIRECTORY**

Es una plataforma de la empresa de Microsoft la cual la tienen todos sus sistemas operativos Windows. Es una estructura con base de datos repartida y jerárquica que comparte información de red para administrar, localizar, organizar, agrupar, compartir y proteger los recursos que se encuentren dentro de una misma red.

k) **SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO (DNS)**

Es un sistema que almacena las direcciones IP y las traduce con nombres de dominio. Sin los DNS ingresaríamos a las páginas web por direcciones IP y sería complicado memorizar cada código de 32 bits que manejan, cada sistema o páginas web publicada hacia internet tiene un único identificador IP a nivel mundial.

l) **FIREWALL**

Es un mecanismo de seguridad en la red. Este mecanismo verifica y monitorea todo el dato de red tanto como entrada y salida. El cual mediante reglas o políticas de seguridad decide si permite o bloquea la conexión.

m) **MÁQUINAS VIRTUALES**

Es un programa de software que permite usar varios sistemas operativos distintos en un solo equipo físico en otras palabras las máquinas virtuales son sistemas operativos dentro de otro sistema operativo tomado como base.

n) **DOMINIO**

Es un alias único busca un sitio web para que sea visto en internet y pueda visualizarlo cualquier usuario.

También se llaman dominios a los que se encuentran dentro de la red los cuales sirven para pertenecer a un grupo de trabajo dentro de la empresa donde se comparte información teniendo ciertos parámetros de seguridad establecidos.

o) **DIRECTIVAS DE GRUPO (GPO)**

Son reglas que acreditan implementar cambios para uno o varios usuarios dentro de un dominio.

p) **LOW COST**

Significado de bajo costo, en el área de informática identifica el bajo costo que se paga por un servicio o un bien.

q) **INICIO DE SESION (LOGUEARSE)**

Acción de acceder a un sistema de plataforma colocando un usuario y una clave.

r) **PROTOCOLO DE INTERNET (IP)**

Es un conjunto de números separados por puntos que sirven para identificar el nombre exacto de un dominio o equipo dentro de la red o de manera externa.

Una dirección IP está formado por conjuntos de 32 bits separados en cuatro bytes y se escribe separados por puntos Ejemplo: 255.255.255.255 (1 Byte es un valor entre 0 y 255)

s) **RED LAN**

Son redes internas que existen dentro de un área local donde se interconectan ordenadores entre sí a través de un cable físico llamado patch cord o UTP.

t) **UBUNTU**

Es una distribución de Linux siendo este otro tipo de plataforma operativa de codificación abierta y gratuita. Es altamente personalizable y tiene un software llena de aplicaciones necesarios a utilizar por los usuarios.

u) **SERVICIO O PROTOCOLO SMB**

Es un protocolo que se utilizar para transmitir datos entre sistemas operativos Windows y Linux. El protocolo SMB permite acceder y modificar un ordenador remoto y a la vez puede compartir recursos.

## 2.3 **MARCO CONCEPTUAL**

### 2.3.1 **SERVIDORES LINUX**

Entre las distribuciones más estables sobre los diferentes sistemas operativos de Linux con licencia GNU (General Public License) de software libre se encuentran: Ubuntu y Centos.

Es un equipo generado por un sistema operativo de código abierto ofreciendo a distintas entidades otro tipo de empleo a un precio menor y así entregar contenido, aplicaciones y servicios a sus clientes. Por este motivo linux es de código abierto y todos pueden recibir beneficios de un organizada y fuerte comunidad de personas informáticas o como legales. (Rackspace, 2019, pág. 1).

Se caracterizan por su seguridad, rendimiento y actualización continua de versiones. Así mismo, Linux realiza mejoras en las características como servicios que presenta cada uno de ellos.

#### **2.3.1.1 UBUNTU**

Es una plataforma creado en GNU/Linux. Contiene aplicaciones necesarias como: navegador de internet, programas similares a Microsoft Office, mensajería instantánea, etc. García Cuesta(2018) afirma: “Ubuntu es un desarrollo libre para periféricos. Es una estructura de Linux realizada en la base de Debían. Hoy en día trabaja en ordenadores desktop y servers de arquitecturas como Intel, AMD y ARM” (pág. 1).

Realizada en una inicial arquitectura Debían, Ubuntu ha sido uno de los más empleados para el uso individual, educativo y profesional desde su creación el cual fue en el 2004. Es de código libre y tiene constantes actualizaciones para borrar cualquier problema identificado. Este sistema operativo cuenta con un conjunto de grupos de paquetes y características que deciden realizar cualquier requisito que puedan proponerse ante un proyecto. (Gustavo B, 2018, pág. 1).

El cual, podemos aclarar que nuestro servidor Zentyal maneja el sistema operativo Ubuntu.

#### 2.3.1.2 **CENTOS**

Es una distribución de Linux de código abierto proporcionadas libremente al público. Gustavo B(2018) afirma: “CentOS es una plataforma de código libre de Linux. Varios se refieren a este como una copia de Red Hat Enterprise Linux (RHEL), que es identificado como el más utilizado en el mundo tecnológico de las TIC” (pág. 1).

Así mismo, se puede resaltar que es un sistema operativo seguro y estable.

Tabla 2 Comparación entre Ubuntu y Centos

Ubuntu	CentOS
Basado en Debian	Basado en RHEL
Actualizado frecuentemente	Actualizado con poca frecuencia
No admite cPanel (tiene alternativas)	Admite cPanel/WHM
Comunidad más grande de usuarios y desarrolladores	Comunidad más pequeña de usuarios y desarrolladores
Mayor cantidad de ayuda disponible en forma de tutoriales y guías gratuitas	Menor cantidad de ayuda disponible
Más fácil de aprender para los principiantes que han usado el escritorio de Ubuntu en el pasado	Más difícil de aprender para los principiantes ya que no hay muchas distribuciones de escritorio famosas lanzadas por RHEL
Los paquetes .deb se instalan usando el administrador de paquetes <b>apt-get</b>	Los paquetes .rpm se instalan usando el administrador de paquetes <b>yum</b>

Fuente: (Gustavo B, 2018)

## **2.3.2 SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN**

La virtualización de servidores es una de las opciones más importantes para la implementación en las empresas Pymes.

La virtualización de servidores es una tecnología basado en software; el cual, facilita que se integren varios sistemas operativos en una sola máquina a nivel hardware. Así mismo podemos ejecutar varios servidores a la vez sin la necesidad de tener varias máquinas para la implementación de la misma. Esto a ocasionado un impacto tecnológicamente ya gracias a la virtualización reducimos los costos. Sin embargo, para virtualizar debemos de contar con un servidor donde podamos realizar la implementación. (Hewlett Packard Enterprise Development, 2019, pág. 1)

Se puede ejecutar diversos servicios en diferentes ventanas virtuales dentro de un solo ordenador.

Para realizar la virtualización de servidores, se pueden usar 2 tipos de software que son: VMWARE y VirtualBox.

### **2.3.2.1 VMWARE**

Es un software de virtualización que ayuda principalmente a reducir costos por medio de la unificación de servidores.

Se tiene una versión free con espacio de realizar equipos virtuales, con solo tener acceso a más de 200 invitados entre sistemas operativos licenciados y compatibles. El inicio en general, archivo maestro / esclavo compartir, han gráficos en 3D con DX10 y OpenGL 3.3 apoyo, la capacidad de ejecutar cifrado máquinas virtuales, y más. (TECHGENIX, 2017, pág. 1)

Así mismo, reduce los gastos operacionales mediante la automatización de procesos por lo que en nuestra tesis hemos usado



el software VMWARE gratuito para poder realizar la implementación del Zentyal.

#### **2.3.2.2 VIRTUALBOX**

Es una aplicación gratuita que nos ayuda a instalar sistemas operativos adicionales dentro de otro sistema operativo, cada virtual con su propio sistema operativo.

VirtualBox ha sido modificado varias veces y de diferentes formas, Hoy en día es propiedad de Oracle. Es de código abierto motivo por el cual su precio es libre, y tiene un gran número de características que lo hacen utilizable. (TECHGENIX, 2017, pág. 1)

Por otro lado, VirtualBox no solo es exclusivamente para ordenadores con sistema operativo Windows; sino también, se encuentra disponible en Mac y máquinas Linux.

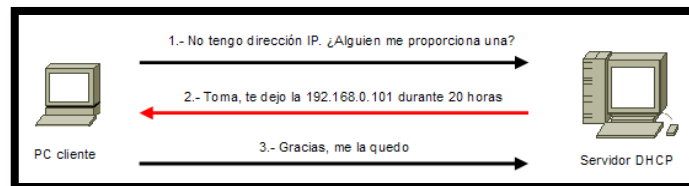
#### **2.3.3 SERVIDORES DHCP**

Permite supervisar y distribuir de manera centralizada las direcciones IP necesarias que se puedan utilizar. Es un servicio cliente – servidor que distribuye automáticamente direcciones IP y otra configuración relacionada con la máscara de subred y puerta de enlace.

Todo el equipo de una red que utilizan el protocolo TCP/IP deben tener un código IP única para así ingresar a la red y sus recursos. Sin el servicio de DHCP todas las direcciones IP de los equipos nuevos o los equipos que se migren a otra red debe configurarse de forma manual. Los códigos IP de los equipos que salen de red se deben de configurar de forma manual. (Microsoft , 2019, pág. 1)

También se define DHCP como un estándar de internet basado en protocolos Bootstrap; el cual, comparte muchos detalles de implementación.

Figura 3 Funcionamiento de una petición DHCP



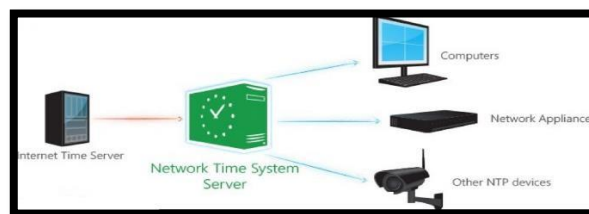
Fuente: (INTEF, 2018)

#### 2.3.4 SERVIDOR NTP

El servidor NTP sirve para mantener la fecha y hora sincronizada entre los sistemas y maquinas físicas o virtuales.

Como se sabe, el servidor de NTP (hora) es un servicio importante en la red interna ya que gracias al servidor de hora todos los equipos que se encuentren conectados en nuestro dominio serán sincronizados con la misma hora que configuremos en nuestro servidor. Además, esto permitirá a que todos nuestros servicios se encuentren sincronizados para así facilitar el buen funcionamiento (Herrero, 2014, pág. 1)

Figura 4 Servidor NTP



Fuente: (Herrero, 2014)

#### 2.3.5 SERVIDOR DE DIRECTORIO ACTIVO

Es un servicio principal ya que contiene la estructura jerárquica que almacena información acerca de los objetos de la red en la empresa. Gracias

al controlador de dominio podemos saber la cantidad, estado de funcionamiento, características, etc. También, podemos hablar de la seguridad que se tiene al crear un Active Directory ya que se integra con la autenticación de inicio de sesión.

En nuestra tesis, hemos implementado un directorio activo llamado “Zentyal-tesis.net”, el cual veremos cómo se implementa en nuestro servidor.

#### 2.3.5.1 **SERVICIO DIRECTIVAS DE GRUPO (GPO)**

Mayormente las empresas buscan centralizar los procesos para tener mapeado cualquier tipo de información, realizar una instalación que se requiera sin tener que ir a la ubicación del usuario y contar con un sistema con privilegios para los usuarios no administradores con el fin de mantener la seguridad de la empresa.

Nosotros podremos ver nuestras políticas de “fondo de pantalla” y “bloqueo al panel de control”. Son dos ejemplos que elaboramos con el fin de saber dónde realizar los cambios y la eficacia de su uso.

Tabla 3 Característica del AD

<b>Dominio &amp; Directorio</b>	Gestión central del dominio y directorio Usuarios, Grupos de seguridad, Listas de Distribución, Contactos Múltiples Unidades Organizativas (OUs), Objetos de Directiva de Grupo (GPOs) Scripts NETLOGON, Perfiles móviles Autenticación Single Sign-On (SSO) SO soportados: Windows® XP/Vista/7/8/10 Compartición de ficheros en entornos Windows® (CIFS) Permisos de acceso y modificación de Usuarios & Grupos (ACLs) Gestión de fotos de perfil Software integrado: Samba
---------------------------------	---

Fuente: (Zentyal Server, 2019, pág. 1)

### **2.3.6 SERVIDOR SMB**

Cumple la funcionalidad de guardar información en el servidor Zentyal.

Ayuda a centralizar la data para compartir con los demás usuarios.

Cada usuario LDAP cuenta con una ruta personal /home/NombreServidor/. Si el módulo está activado el directorio será accesible al usuario usando SMB. De forma adicional el cliente Windows unido al dominio de zentyal mostrara de forma automática un volumen como por ejemplo el H o G. (Zentyal Server, 2019, pág. 1)

El servidor ofrece la funcionalidad de un servidor de ficheros SMB

### **2.3.7 SERVIDOR FIREWALL**

Cumple la funcionalidad de filtrado. Además, verifica el tráfico y redirección de conexiones a nivel LAN y WAN. Zentyal Server(2019) afirma: “ El tipo de seguridad que el servidor Zentyal cuenta es intentar distribuir la mayor seguridad en sus configuraciones predeterminada para a la vez minimizar los esfuerzos que un usuario realizar al agregar una servicio nuevo”. (pág. 1)

### **2.3.8 IPTABLES O REGLAS**

Son reglas que se crean con el fin de proteger a nivel LAN y WAN (entrada y salida). Para ello existen diferentes tipos de reglas que tiene nuestro servidor Zentyal:

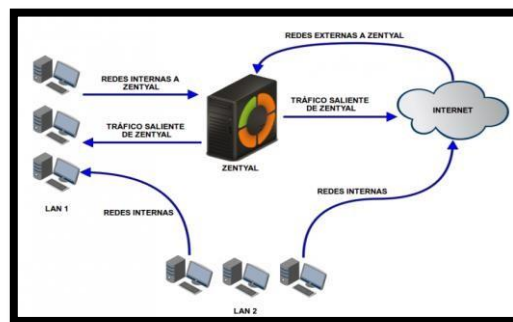
- Precepto de filtrado de redes Inside a Zentyal

- Precepto de filtrado de redes outside a Zentyal
- Precepto de filtrado para las redes Inside.
- Precepto de filtrado desde las redes Outside a Zentyal
- Precepto de filtrado para el tráfico outgoing de Zentyal

### 2.3.9 **PRIORIDAD DE REGLAS EN IPTABLES**

Para las reglas del firewall debemos tener en cuenta el orden de las creaciones de las reglas ya que manejan un orden específico. De lo general a lo más específico.

Figura 5 Configuración de Firewall




















Fuente: (Zentyal Server, 2019)

## 2.4 **MARCO METODOLÓGICO**

### 2.4.1 **ACTIVIDADES A REALIZAR**

Items	ACTIVIDADES	CONTENIDO	RESULTADOS
1	Inicio del Proyecto	Aprobación del proyecto por parte de la gerencia de la empresa.	Inversión en el proyecto.
2	Planeación	Se realizara el diseño requerido de la solución, emitiéndose los planos de la topología de red, especificaciones técnicas de los equipos a instalar, tecnología que soportara el diseño de la solución final.	Planos de la Topología de red
3	Implementación	Desarrollo de todo los servicios .	Desarrollo de la Solución
4	Pruebas	pruebas en entorno virtual y producción de los equipos a instalar	Equipos operativos en red.
5	Cierre	Visto bueno de gerencia.	Correo de cierre de proyecto

## 2.4.2 CRONOGRAMA DE PROYECTO – DURACION 7 DIAS

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	15 dic '19 D	L	M	X	J	V	S	22 dic '19 D
1			Fase 1 - INICIO DE PROYECTO	1 día	lun 16/12/19	lun 16/12/19								
2			Aprobacion de proyecto	1 día	lun 16/12/19	lun 16/12/19								
4			Fase 2 - PLANEACION DEL PROYECTO	1 día	mar 17/12/19	mar 17/12/19								
5			Topologia de red	1 día	mar 17/12/19	mar 17/12/19								
6			Diseño de la solucion	1 día	mar 17/12/19	mar 17/12/19								
7			Fase 3 - IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	2 días	mié 18/12/19	jue 19/12/19								
8			Desarrollo de Servicios y Seguridad de red	2 días	mié 18/12/19	jue 19/12/19								
9			Active Direcotry	1 día	mié 18/12/19	mié 18/12/19								
10			DHCP	1 día	mié 18/12/19	mié 18/12/19								
11			FILE SERVER	1 día	mié 18/12/19	mié 18/12/19								
12			FIREWALL	1 día	jue 19/12/19	jue 19/12/19								
13			NTP	1 día	jue 19/12/19	jue 19/12/19								
14			Fase 4 - Pruebas del Desarrollo	1 día	vie 20/12/19	vie 20/12/19								
15			Equipos Instalados	1 día	vie 20/12/19	vie 20/12/19								
16			Fase 5 - Cierre de Proyecto	1 día	sáb 21/12/19	sáb 21/12/19								
17			Visto bueno de gerencia	1 día	sáb 21/12/19	sáb 21/12/19								

### 2.4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN

#### 2.4.3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4 Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE (SERVIDOR CON S.O. ZENTYAL)	MEJORA	USUARIO DENTRO ODE UN DOMINIO
		INCREMENTO DE OPERATIVIDAD DE EQUIPOS INFORMÁTICOS
	ESCALABILIDAD	CAPACIDAD DE COMPARTIR DATOS ENTRE WINDOWS Y LINUX
		PORCENTAJE DE EMPLEO DEL SERVICIO DE INICIO DE SESIÓN EN LA RED.
DEPENDIENTE (IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED)	SERVICIOS	PORCENTAJE DE EMPLEO DEL SERVICIO DE DIRECTORIO ACTIVO.
		PORCENTAJE DE EMPLEO DEL SERVICIO DE FIREWALL.
	COSTO	PORCENTAJE EN EL USO DE EQUIPOS FÍSICOS PARA LOS SERVICIOS DE RED.
		PORCENTAJE EN EL QUE SE REDUCE EL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN.

Fuente: Elaboración propia



#### **2.4.3.2 ESTRATEGIA PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS**

En la presente tesis utilizaremos como estrategia para la prueba de hipótesis, la realización de una serie de pruebas y simulaciones en un entorno real, así como: la recolección de datos de las mismas a fin de realizar un posterior análisis paramétrico y no paramétrico según convenga, de acuerdo al nivel de medición de las variables que conforman nuestras hipótesis.

#### **2.4.3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

En una investigación la determinación de la muestra la cual es un sub grupo de la población o universo, se utiliza por economía de tiempo y recursos.

Sin embargo, no siempre se determina una muestra, lo cual ocurre en nuestro caso, ya que las pruebas y/o simulaciones, se realizarán en un solo servidor.

#### **2.4.3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como ya se ha mencionado, en la presente tesis se manipularán deliberadamente los indicadores de las dimensiones de la variable independiente.

A fin de observar los resultados de estas pruebas y/o experimentos, contaremos con tablas de recolección de datos, las cuales

posteriormente serán plasmadas en gráficos a fin de poder realizar debidamente la prueba de hipótesis, los cual será visto en los capítulos III y IV.

#### **2.4.3.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS**

En la presente tesis, el proceso de la prueba de hipótesis, se llevará cabo mediante las pruebas y simulaciones reales que se realizaran en el capítulo III y IV.

## **2.5 MARCO LEGAL**

Con referencia a los delitos informáticos se ha dado la siguiente ley:

Artículo 1. En la presente ley se tiene como principio prevenir y sancionar los delitos ilícitos que alteren los sistemas informáticos, datos y otros bienes jurídicos con la sanción penal, realizadas mediante otros sistemas de información. Esto tiene como finalidad luchar con la ciberdelincuencia y hackers (Normas Legales, 2013, pág. 1)

Los marcos Legales Peruanos contienen varios artículos que debemos de tener en cuenta debido a la condena establecida en el año 2013 los cuales son:

- Lograr ingresar a los datos y realizar modificaciones en la Base de Datos para comercializar o distribuir se establece 5 años de pena privativa.
- Al afectar la integridad de los datos se establece 6 años de pena privativa.
- Lograr interceptar datos secretos o confidenciales se establece 8 años de pena privativa.

- Lograr comprometer la defensa o la seguridad de la patria nacional mayor a 10 años de pena privativa.

Sin embargo, no aplica para la presente investigación en vista que el servidor Zentyal utilizado es Open Source.

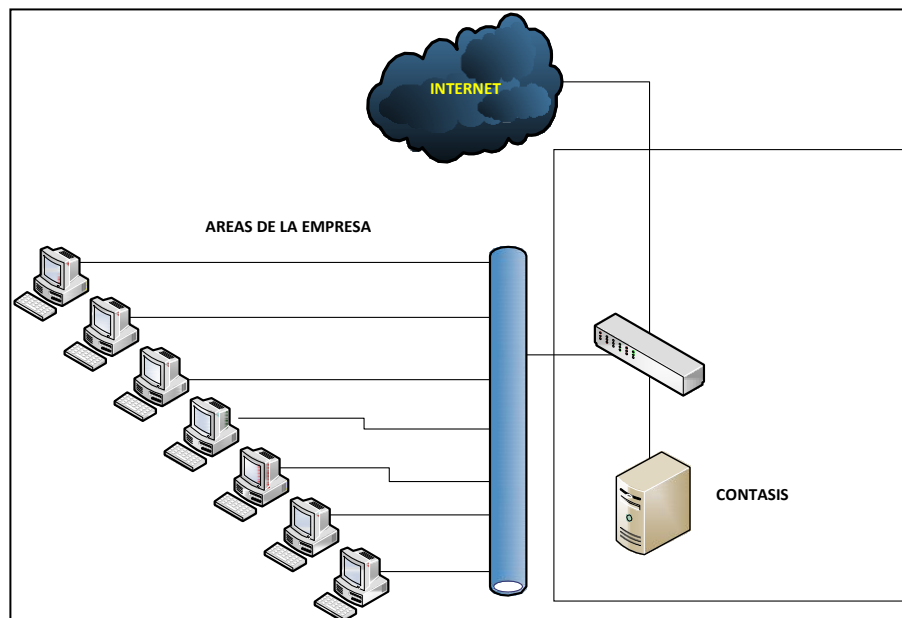
## **CAPÍTULO 3**

### **DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN**

#### **3.1 ESTADO DE LOS SERVICIOS DE RED Y SEGURIDAD – ANTES Y DESPUES**

##### **3.1.1 TOPOLOGÍA ANTES DE LOS SERVICIOS**

Figura 6 Topología original de MAPRIAL SAC



Fuente: Elaboración propia

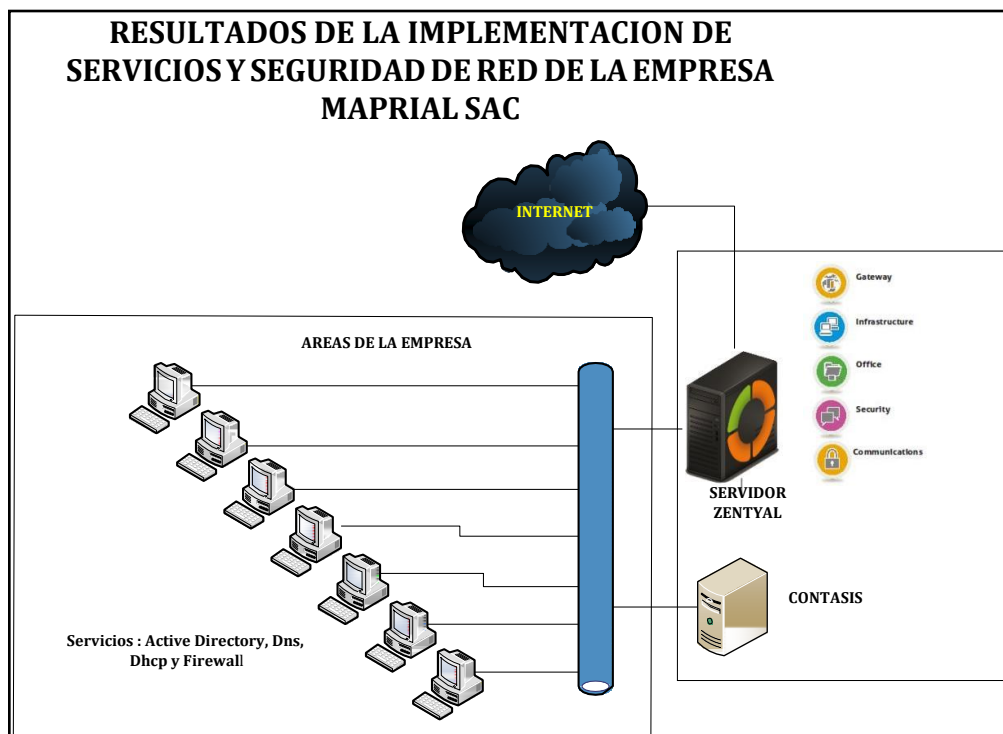
Figura 7 Seguridad en la red



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2 TOPOLOGIA DESPUÉS DE LOS SERVICIOS

Figura 8 Implementación con la implementación Open Source



Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Servicio de Red



Fuente: Elaboración propia

### 3.2 **INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO ZENTYAL**

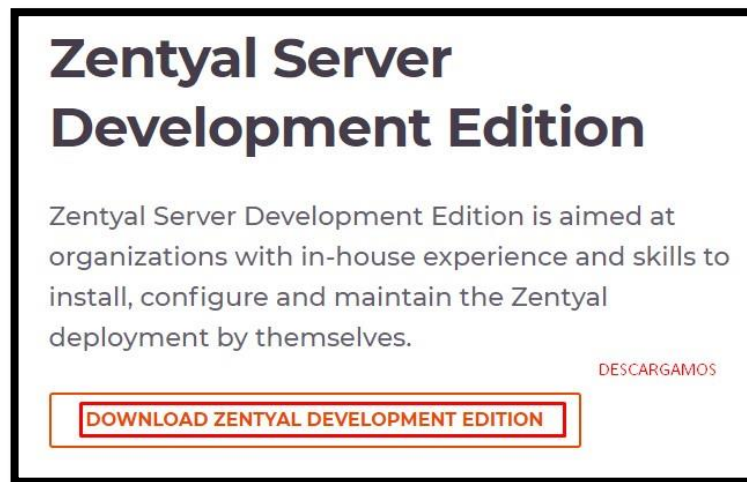
En nuestro caso, la implementación del servidor Zentyal se realiza en un ordenador con las siguientes características:

- Procesador Core i3
- Memoria ram de 8GB
- Disco duro de 1TB.
- Tarjetas de red de 1GB.

Para la implementación de servidor Zentyal, lo primero que debemos de realizar es buscar el instalador. Para ello, descargaremos de la página oficial de Zentyal que es: <https://zentyal.com/community/>.

Seleccionamos la opción “Download Zentyal Delopment Edition” y continuamos la descarga de la edición gratuita de Zentyal. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 10 Descarga del ISO Zentyal Server

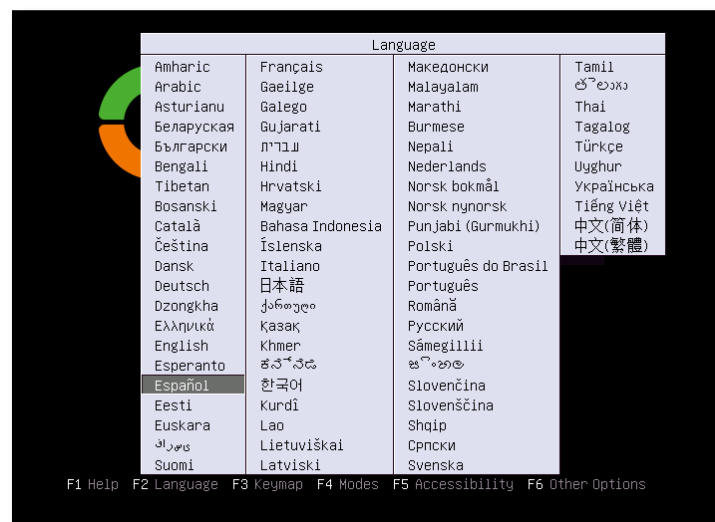


Fuente: (Zentyal Server, 2019)

Empezamos a instalar nuestro servidor. Para ello, hemos elegido el software VMWARE que utilizaremos para virtualizar nuestras máquinas virtuales (servidor y cliente).

Al iniciar el instalador, nos abre una ventana de idioma. El cual, elegiremos la opción ESPAÑOL tal como observamos en la siguiente figura.

Figura 11 Selección de idioma

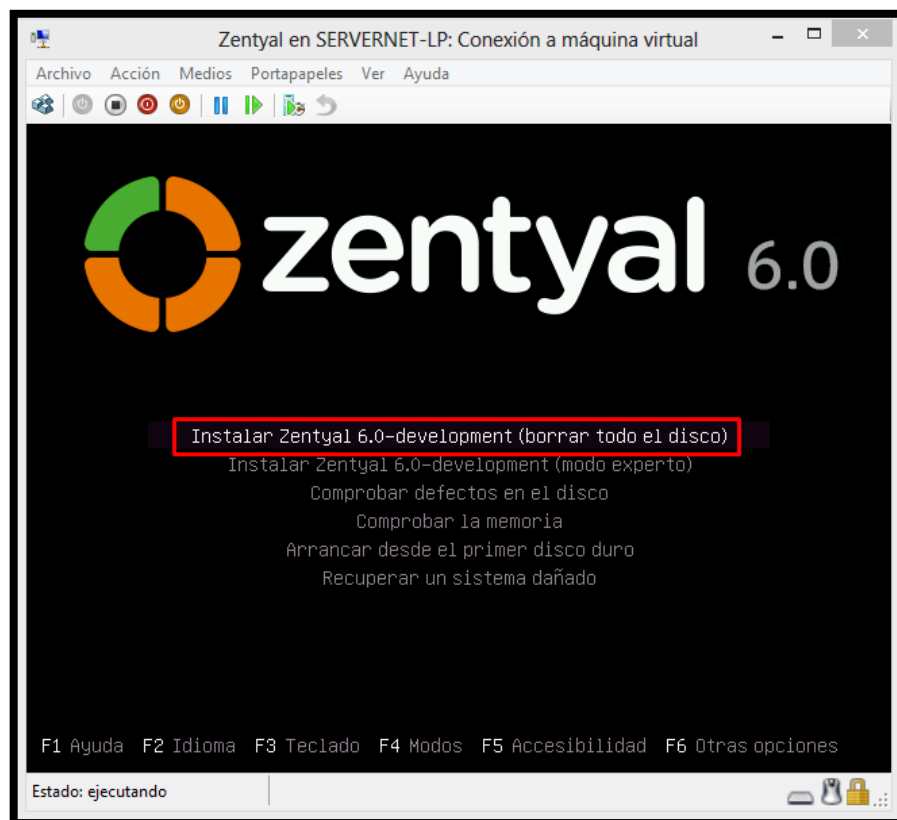


Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos la opción “Instalar Zentyal 6.0 development (borrar todo el disco)”.

El cual, se encarga de eliminar toda la data de la unidad de almacenamiento y realiza nuevas particiones requeridas para el servidor Zentyal. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 12 Instalar Zentyal 6.0



Fuente: Elaboración propia

Nos aparece la ubicación que usará nuestra interfaz del sistema durante la instalación. Se colocará la localización habitual del país donde se vive. En este caso seleccionamos “Perú” según la siguiente figura.



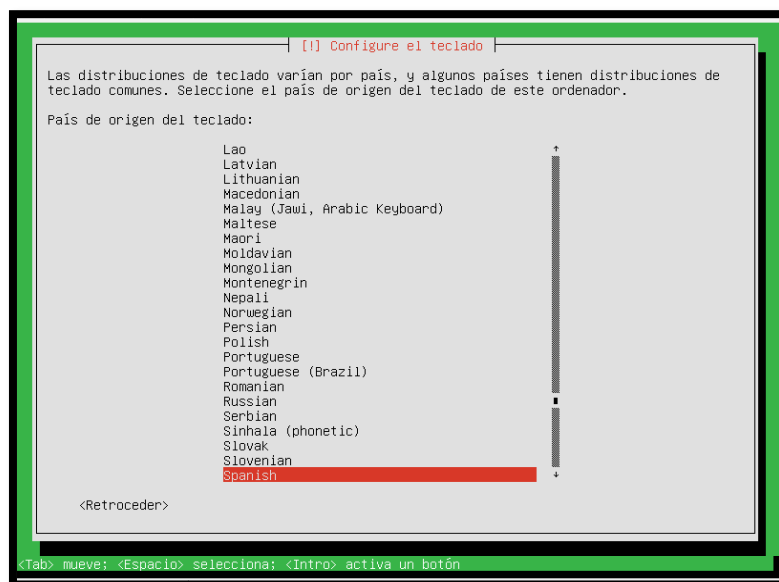
Figura 13 Selección geográfica



Fuente: Elaboración propia

Elegimos el lenguaje del teclado a utilizar. En nuestro caso seleccionamos la opción: "Spanish", según se verifica en la siguiente figura.

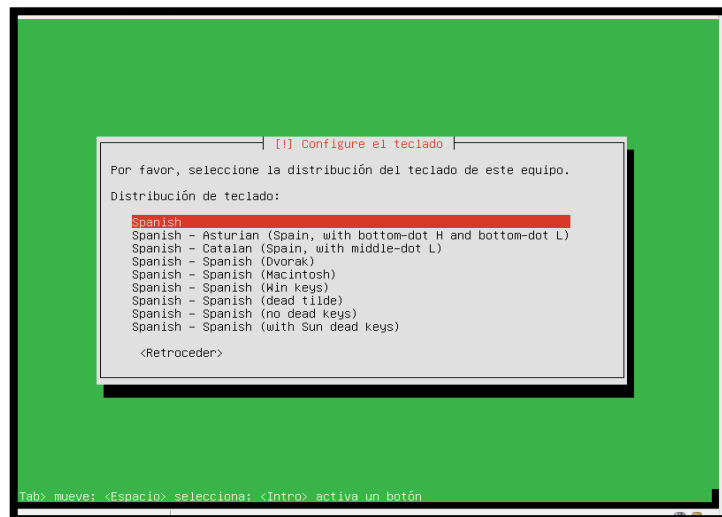
Figura 14 Selección del lenguaje del teclado



Fuente: Elaboración propia

Realizamos la configuración del teclado de acuerdo al origen. En nuestro caso seleccionamos la opción: “Spanish”. Según se observa en la siguiente figura.

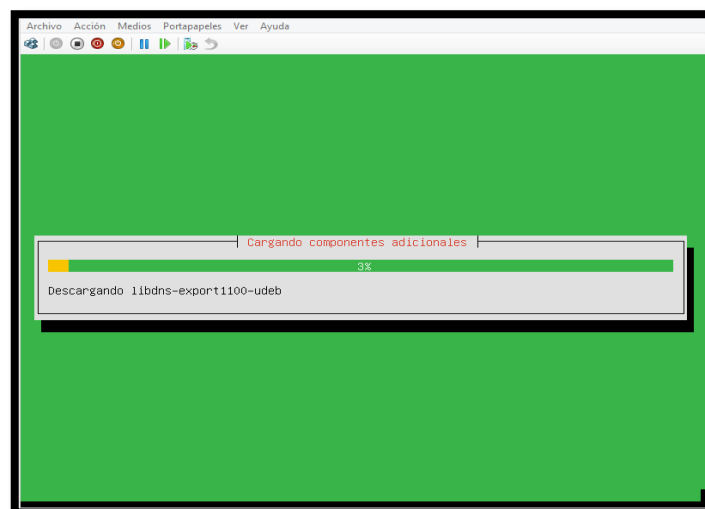
Figura 15 Autodetección del teclado



Fuente: Elaboración propia

Esperamos a que cargue los componentes adicionales instalados. Tal como se observa en la siguiente figura.

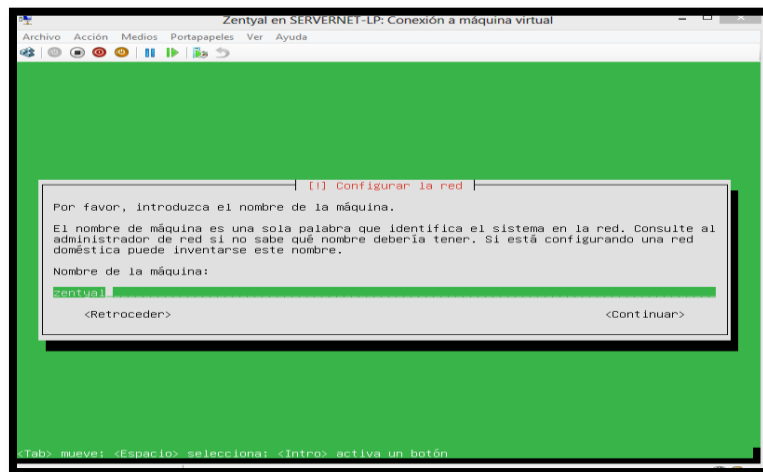
Figura 16 Instalando componentes adicionales



Fuente: Elaboración propia

Colocamos el nombre de nuestro servidor, el cual será identificado en la red. En nuestro caso colocaremos de nombre “Zentyal”. Según se muestra en la siguiente figura.

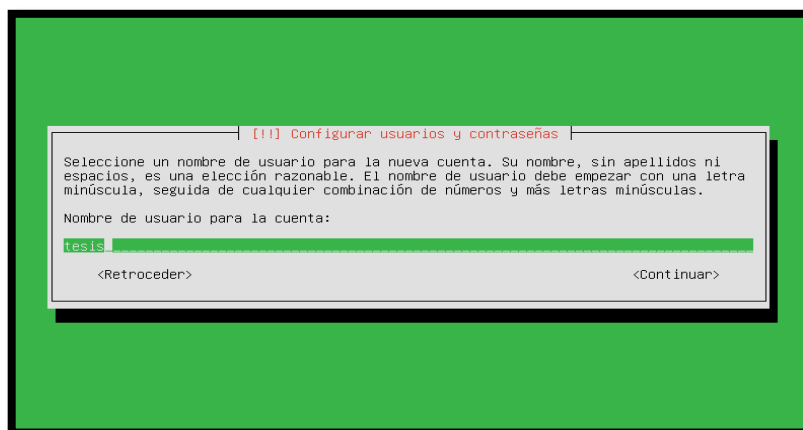
Figura 17 Nombre del servidor



Fuente: Elaboración propia

Colocamos el nombre de usuario o Login que servirá para identificarse ante el sistema. El usuario tendrá privilegios de administrador y será utilizado para acceder a la interfaz. Según se muestra en la siguiente figura.

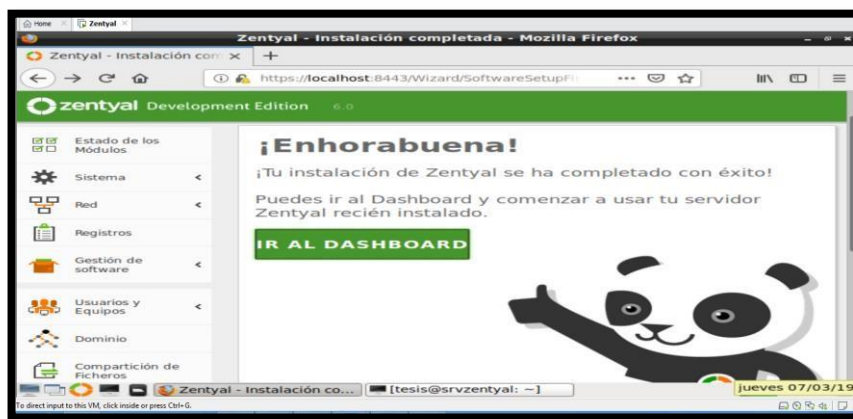
Figura 18 Nombre de usuario



Fuente: Elaboración propia

Verificamos la instalación finalizada de nuestro Servidor Zentyal. Según se observa en la siguiente figura.

Figura 19 Entorno gráfico

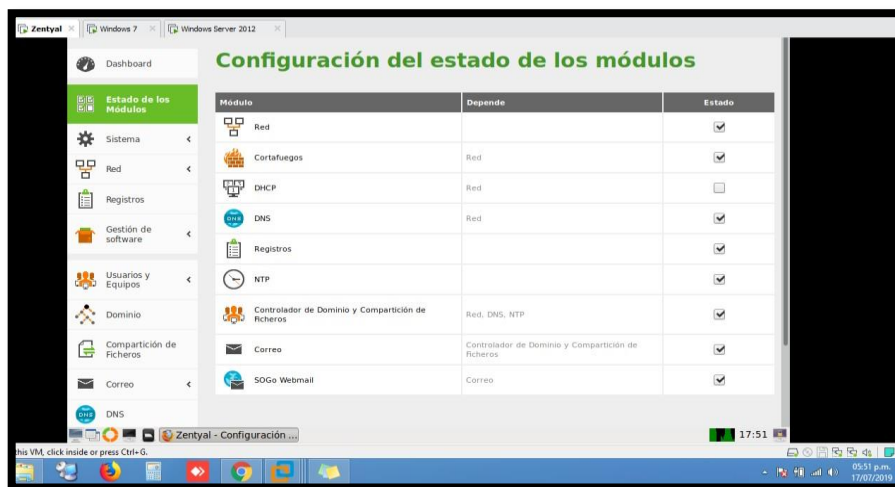


Fuente: Elaboración propia

### 3.3 SERVICIO DE DIRECTORIO ACTIVO

Empezamos a activar los servicios para el Active Directory que son: “Controlador de Dominio” y “Compartición de ficheros”. Según se observa en la siguiente figura.

Figura 20 Activación de Módulos para Active Directory

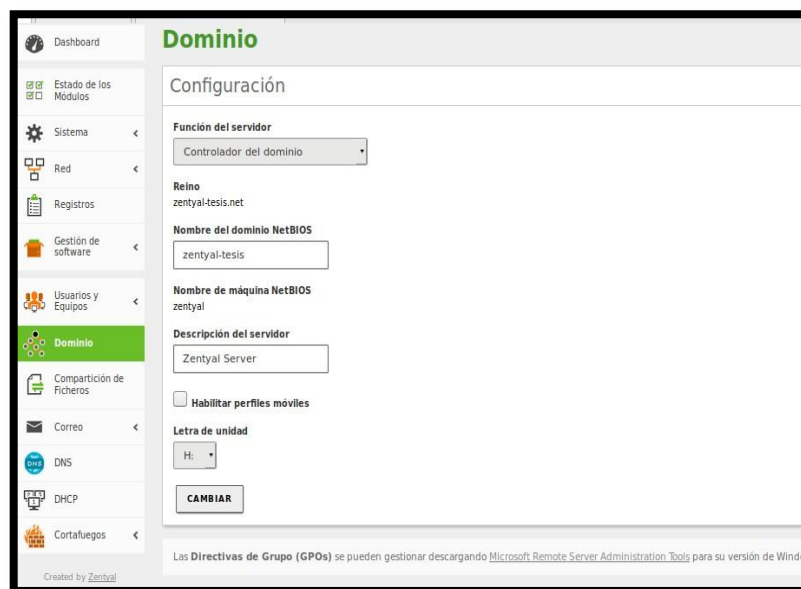


Fuente: Elaboración propia

Verificamos los siguientes campos: el dominio local (nombre principal), en nuestro caso hemos colocado “zentyal-tesis” y el hostname (nombre del servidor Zentyal), en nuestro caso hemos colocado “Zentyal Server”.

En el caso de realizar alguna modificación, se tendrá que reiniciar el servidor para que se actualicen los cambios. Tal como se observa en la siguiente figura.

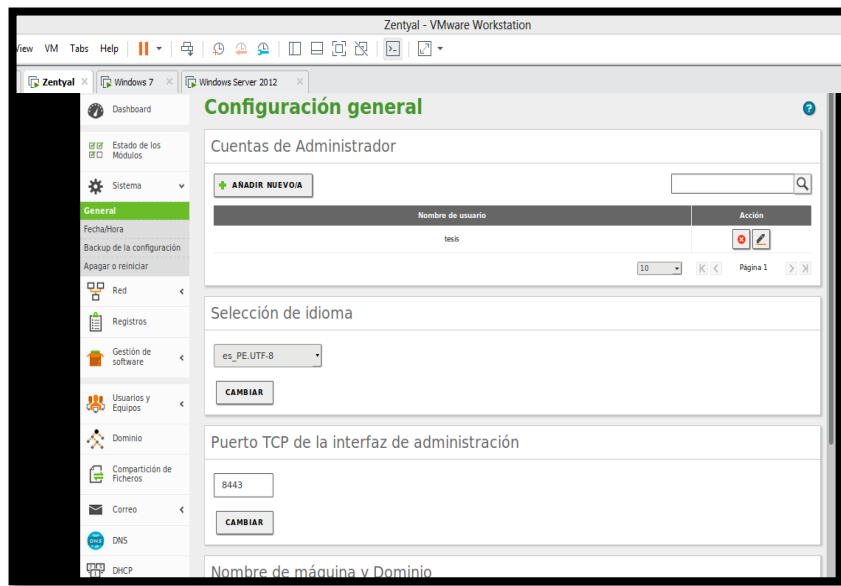
Figura 21 Verificación de datos para el dominio



Fuente: Elaboración propia

En la opción: Sistemas -> General, observamos que contamos con un único usuario (administrador) llamado “tesis”; el cual, hemos creado. Este usuario tiene privilegio total, sin restricciones y características que le permiten administrar completamente el sistema, el cual servirá para loguear el dominio a otros ordenadores. Tal como se observa en la figura siguiente.

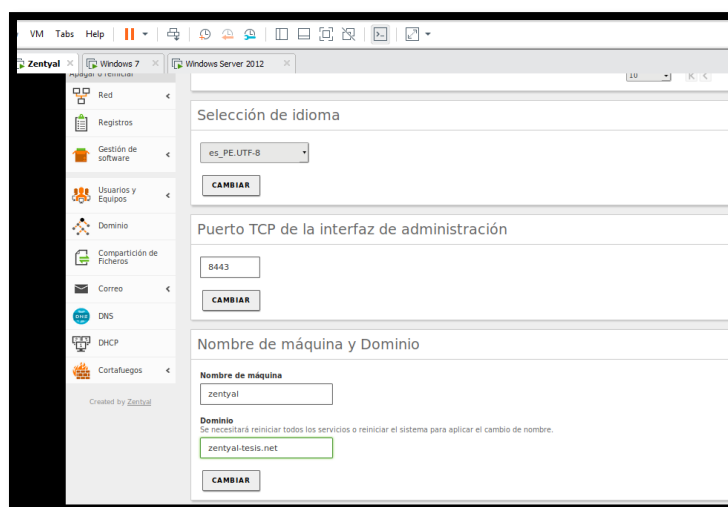
Figura 22 Verificando usuario (administrador)



Fuente: Elaboración propia

Podemos ingresar desde cualquier otro dispositivo dentro de la red local utilizando la IP estática del servidor, el puerto que hemos asignado (8443) e ingresando con el usuario y clave. Así mismo, podemos asignarle otro número de puerto para acceder a nuestra plataforma. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 23 Verificación de puerto asignado

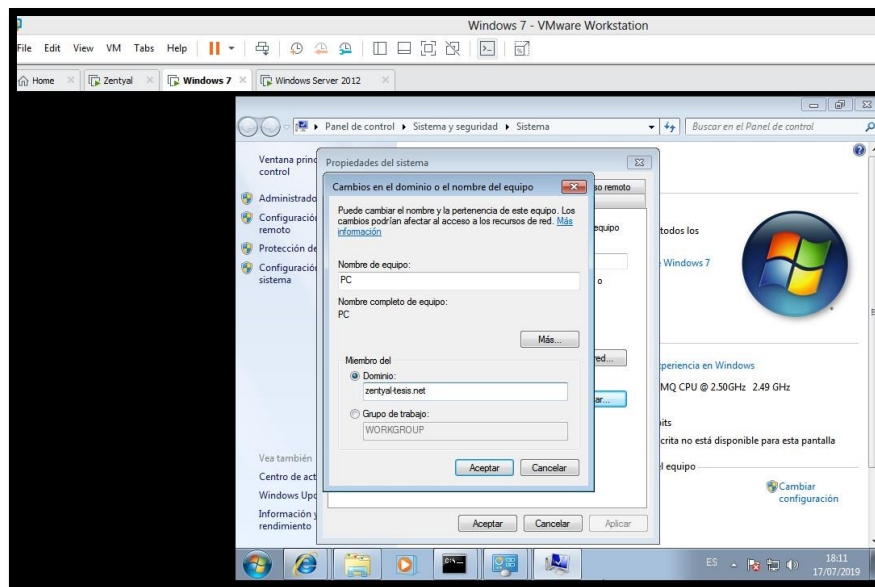


Fuente: Elaboración propia

Empezamos a logear al dominio un ordenador (cliente). Para ello, hemos levantado una nueva imagen para realizar la virtualización. Vamos al Panel de Control -> Sistema de Seguridad -> Sistema y elegimos la opción Cambiar Configuración. Tal como se observa en la siguiente figura.

Verificamos el nombre de equipo, en nuestro caso es "PC". En nuestro caso, en dominio colocamos "Zentyal-tesis.net" y damos la opción "Aceptar".

Figura 24 Colocando dominio



Fuente: Elaboración propia

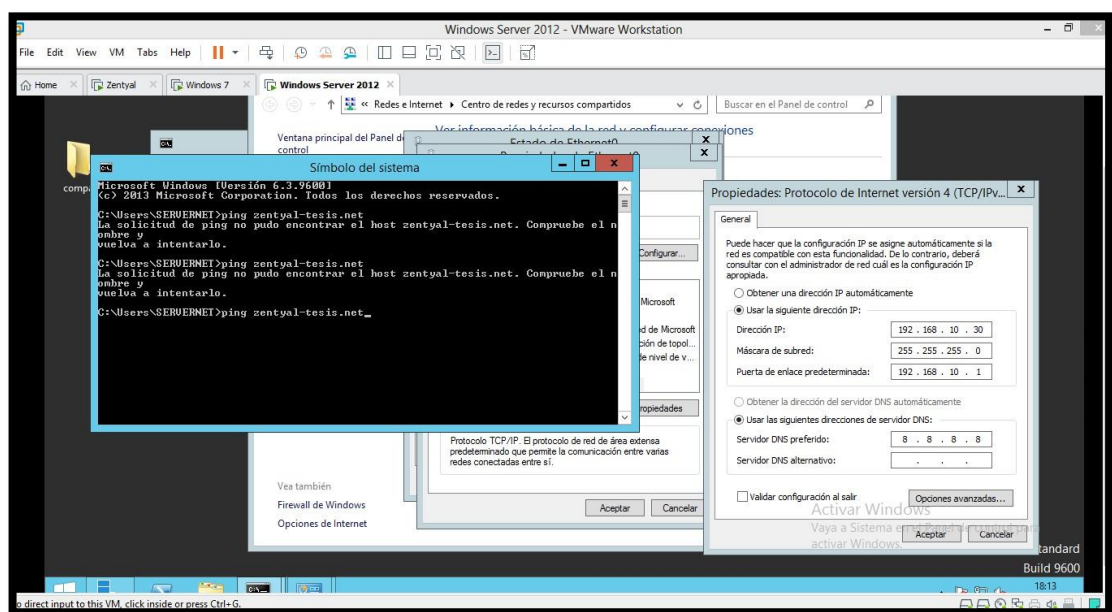
Nos sale un error. Es por ello que verificamos la IP 192.168.10.30 (cliente); el cual, se encuentra en la red correcta.

Sin embargo, al hacer ping al dominio, no se logra conectar. ¿Qué puede estar pasando?, verificamos que no se encuentra colocado la IP del servidor

(192.168.10.1) en el DNS. Después de realizar este cambio, recién se podrá realizar ping y loguear al dominio.

Frecuentemente son errores que se cometen y por lo que no se pueden loguear al dominio. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 25 Prueba fallida de ping hacia el servidor



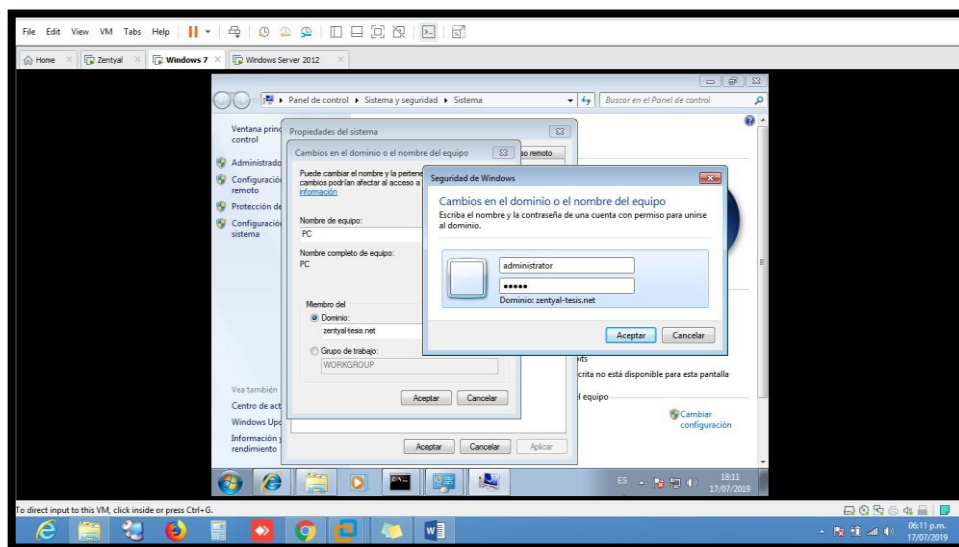
Fuente: Elaboración propia

Después de rectificar la IP del DNS. Volvemos a loguear al dominio. Luego le damos la opción “Aceptar”. nos aparecerá el cuadro como se observa en la siguiente figura.

Ingresamos el usuario y clave; el cual, colocamos “Aceptar”.



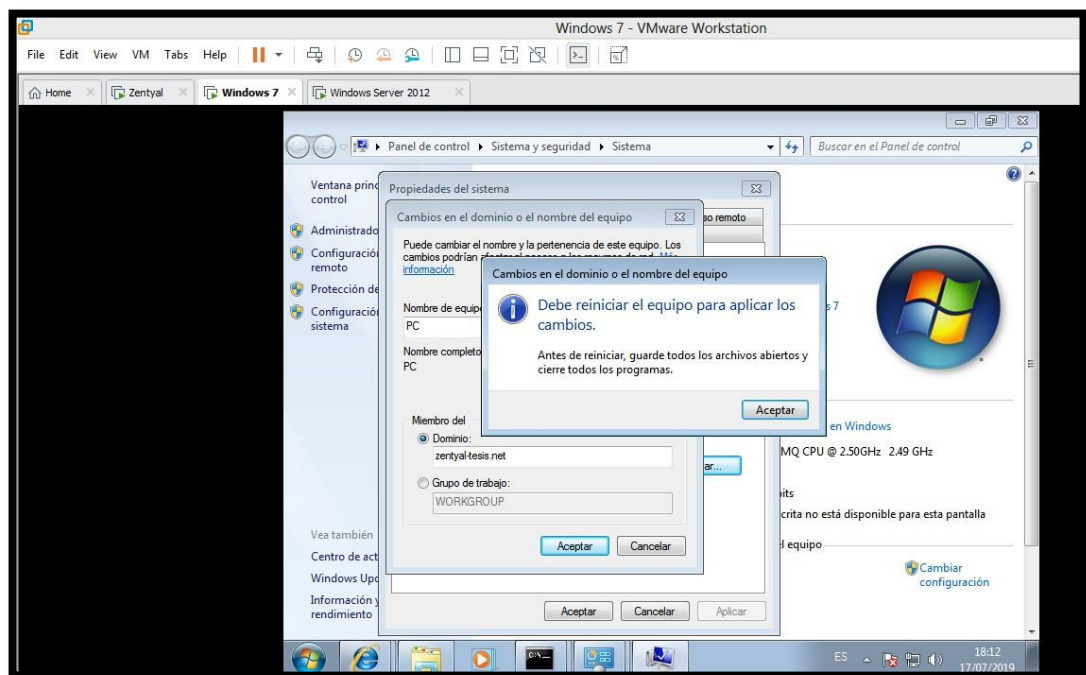
Figura 26 Logueo al dominio con usuario administrador



Fuente: Elaboración propia

Después de darle “Aceptar”. Nos aparece otro cuadro para poder reiniciar el equipo (cliente). Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 27 Reinicio para el ingreso del Dominio

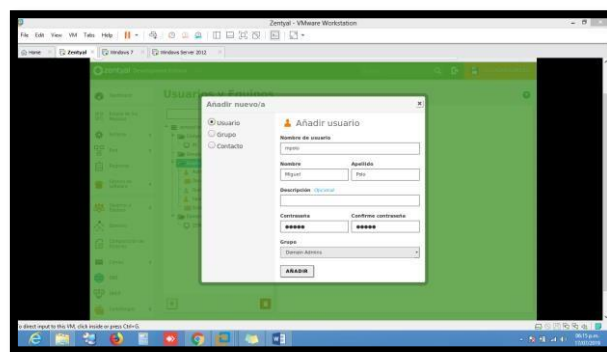


Fuente: Elaboración propia

Empezamos a crear usuarios. Para ello, vamos a la pestaña “Usuarios y Equipos”. Nos aparecerá una ventana donde seleccionaremos la opción “Usuarios”.

Damos clic derecho y elegimos la opción “Añadir Usuario”. En este caso, se debe de completar los campos en blanco. Tal como se observa en la siguiente figura. En nuestro caso, hemos creado el usuario mpolo.

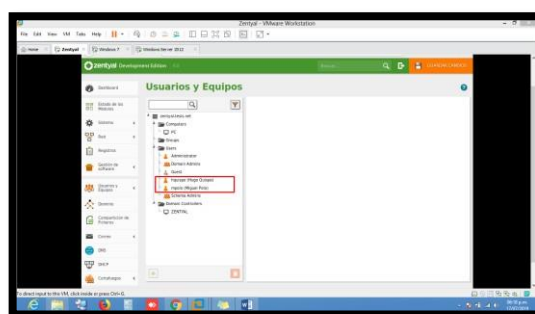
Figura 28 Creando usuario



Fuente: Elaboración propia

Como se explicó anteriormente la creación de usuario. También hemos creado el usuario hquispe. Tal como se observa en la figura siguiente. Así mismo, podemos loguear al dominio con cualquiera de los dos usuarios.

Figura 29 Creación de usuarios



Fuente: Elaboración propia

En la figura siguiente se muestra el inicio de sesión de uno de los usuarios creados anteriormente. El primer inicio de sesión demora aproximadamente 1 minuto por lo que tiene que cargar el perfil del usuario en el equipo (cliente).

Al iniciar sesión se crea un perfil en el disco c por lo que la próxima vez que se tenga que iniciar sesión con el mismo usuario, el inicio ya es más rápido.

Figura 30 Iniciando sesión con usuario creado



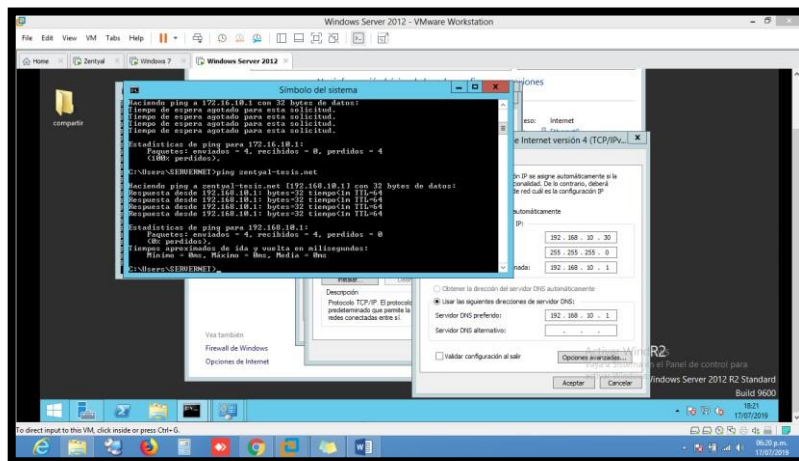
Fuente: Elaboración propia

Después de haber iniciado sesión, verificamos la IP LAN del ordenador cliente que es 192.168.10.30; el cual, se encuentra en el rango de red.

Así mismo, se verifica el DNS que es la IP 192.168.10.1, donde es la IP de nuestro servidor Zentyal. Realizamos las pruebas de ping hacia el servidor tal como se observa en la figura siguiente.

Verificamos que hay respuesta por lo que el ordenador inicio sesión en el dominio.

Figura 31 Prueba válida de ping hacia el servidor

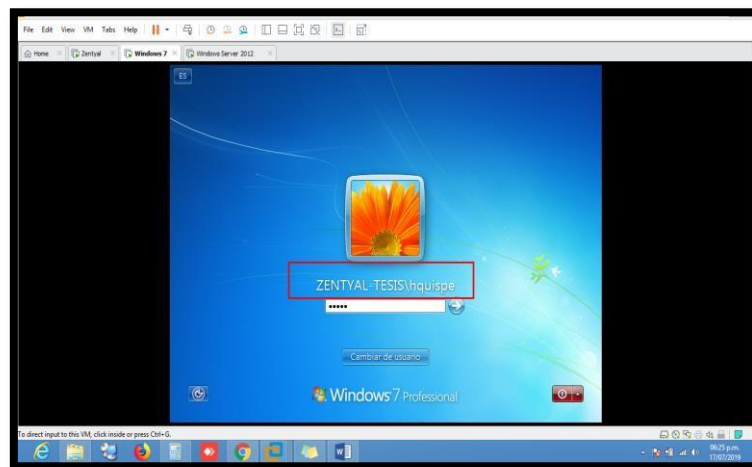


Fuente: Elaboración propia

Una vez que se loguea al dominio, se reinicia el ordenador y al cargar el perfil se inicia con el usuario que se ha creado, en este caso es hquise donde colocamos la clave proporcionada para este usuario.

Por otro lado, verificamos que el inicio de sesión ya se encuentra con el dominio "ZENTYAL". Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 32 Ingresando con usuario creado hquise

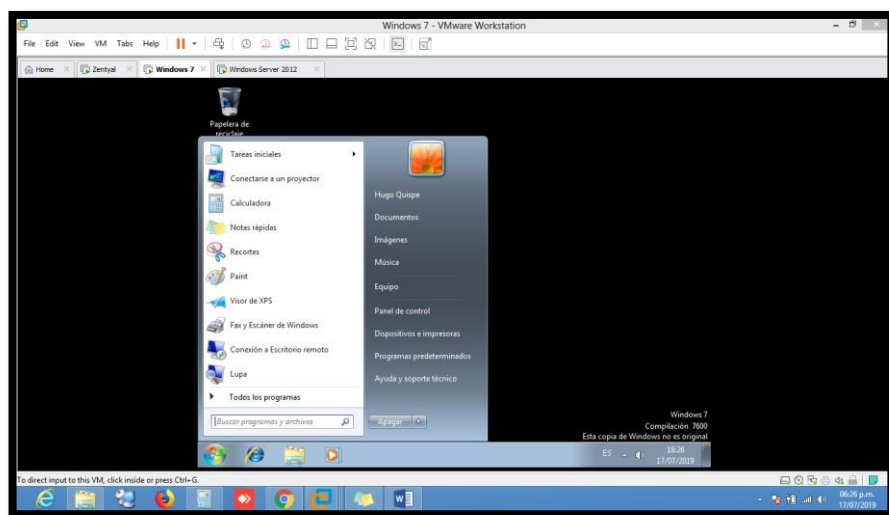


Fuente: Elaboración propia

Nos podemos percatar que es la primera vez que cargamos el perfil de hquispe con dominio; el cual, demora 1 minuto aproximadamente en cargar cuando es por primera vez.

Una vez iniciado el perfil, podemos ya utilizar el ordenador. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 33 Inicio de sesión hquispe con dominio

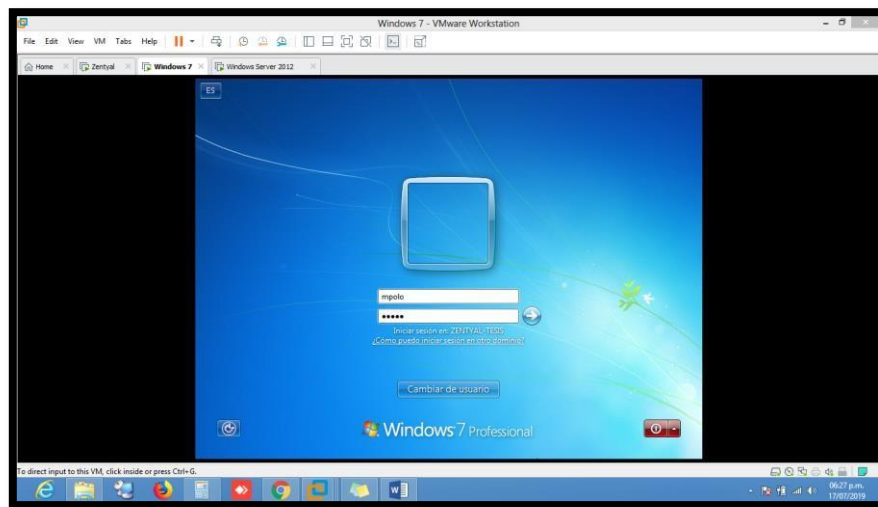


Fuente: Elaboración propia

Ingresamos con otro usuario creado anteriormente que es mpolo, el cual, nos autenticamos con los privilegios creados.

En este caso, el inicio de sesión dura 1 minuto aproximadamente ya que es la primera vez que se inicia con el usuario mpolo ya que se crea por primera vez un nuevo perfil. Tal como se observa en la figura siguiente.

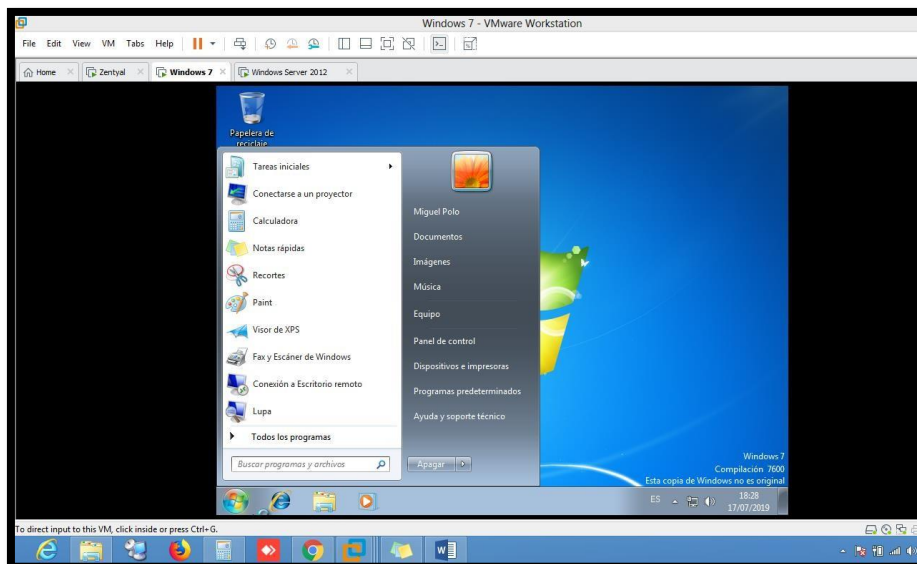
Figura 34 Ingresando con usuario creado mpolo



Fuente: Elaboración propia

Verificamos el inicio de sesión del usuario mpolo. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 35 Inicio de sesión mpolo con dominio



Fuente: Elaboración propia

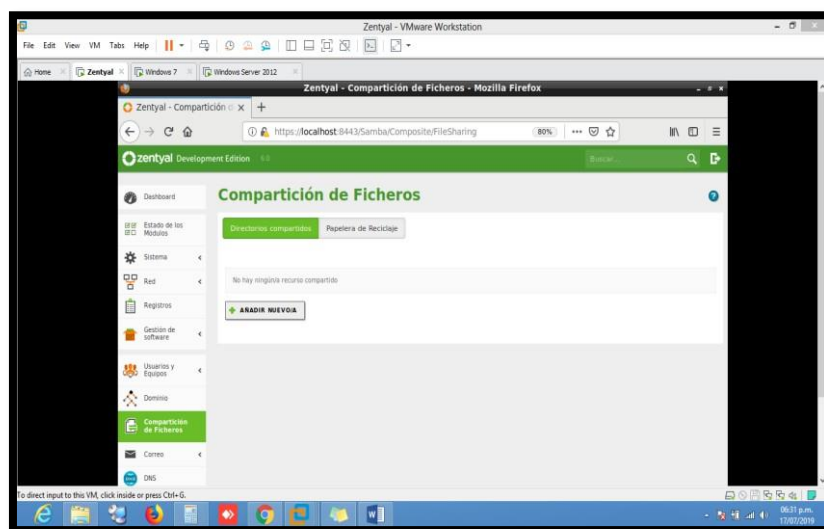
### 3.4 SERVICIO DE COMPARTIR ARCHIVOS

A continuación, se indicará cómo activar el servicio de compartir archivos.

Una vez creado el dominio, se puede observar la figura siguiente la opción de “Compartición de Ficheros”. Se selecciona la opción de “Directorio Compartido”, Actualmente, verificamos que no hemos compartido nada hasta el momento.

Podemos dar clic en la opción “Añadir Nuevo” (para compartir una carpeta). Tal como se observa en la siguiente figura.

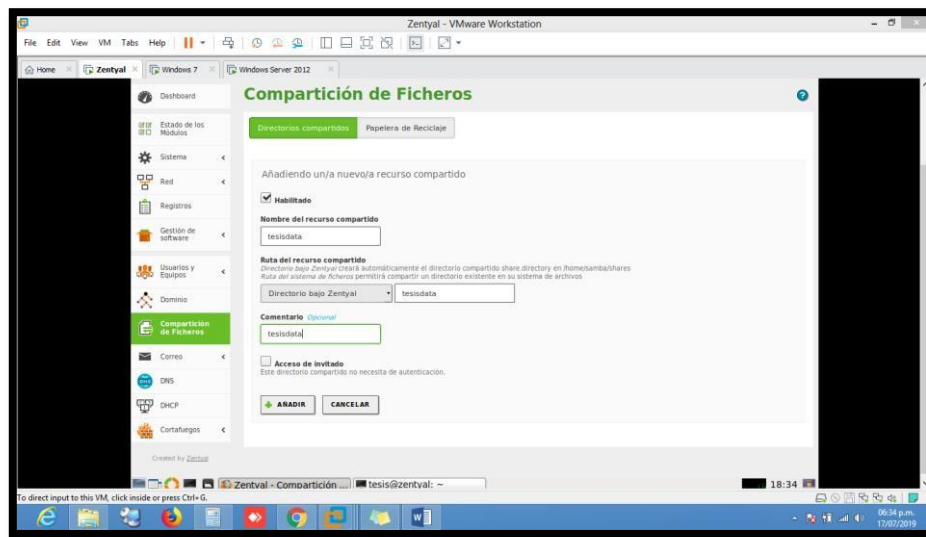
Figura 36 Inicio de Compartición de Fichero



Fuente: Elaboración propia

Colocamos el nombre de recurso compartido, en nuestro caso colocamos “tesisdata”. En la ruta de recurso compartido y en comentario (opcional) de preferencia se coloca el mismo nombre. Así mismo, llenamos todos los campos. Tal como se observa en la siguiente figura.

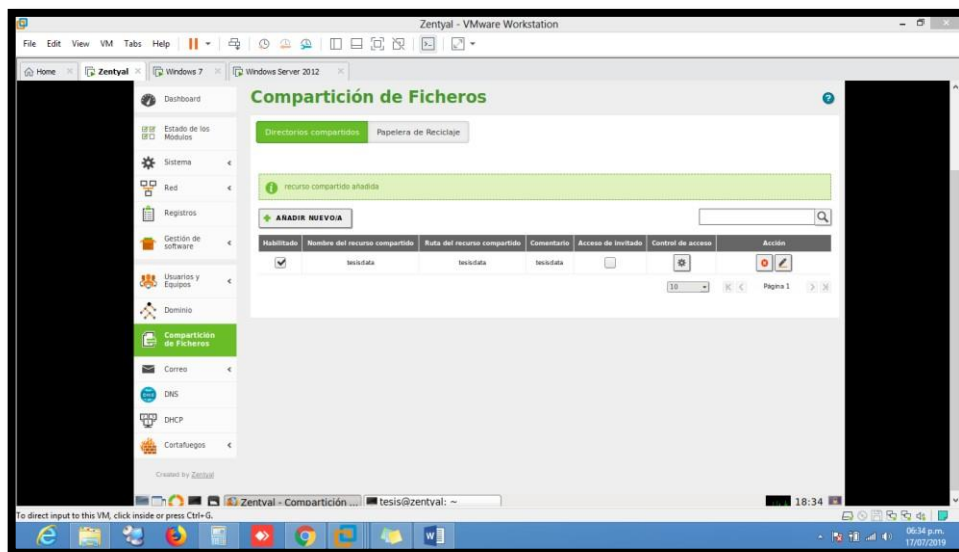
Figura 37 Llenado del Directorio Compartido



Fuente: Elaboración propia

Verificamos nuestro fichero compartido que se ha llama “tesisdata”. Podemos personalizar las opciones de acceso seleccionando la opción “control de acceso”. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 38 Carpeta compartida

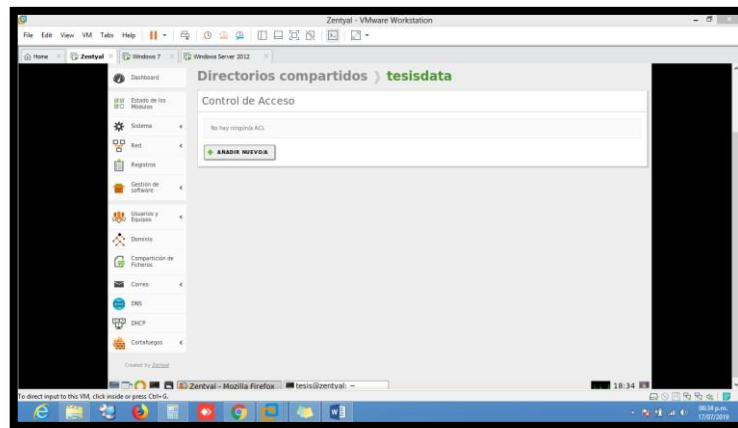


Fuente: Elaboración propia



En la opción de control de accesos verificamos que no contamos con ninguna restricción. Si se requiere configurar se puede colocar la opción “Añadir Nuevo”. Tal como se observa en la siguiente figura.

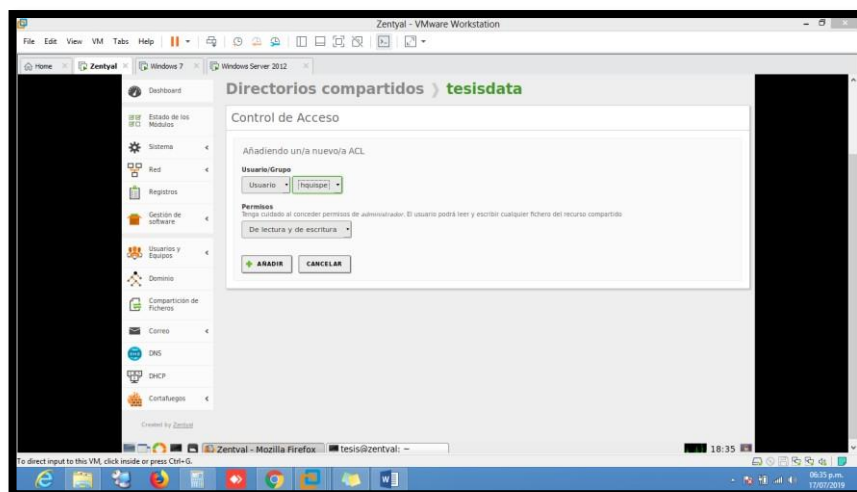
Figura 39 Control de accesos; sin ACL



Fuente: Elaboración propia

En la opción “Control de acceso”, verificamos que contamos con permisos de lectura y escritura para el usuario “hquispe”. El cual, vamos a tener el control total para la carpeta “tesisdata”. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 40 Control de Accesos: Generando Permisos

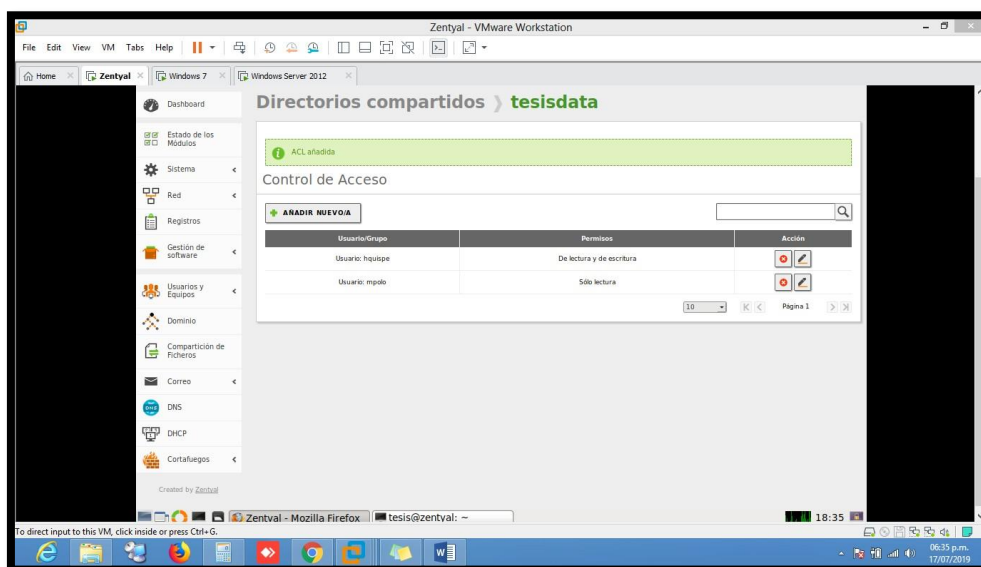


Fuente: Elaboración propia

La opción “Control de Acceso”, se utiliza para poder crear permisos de accesos a los usuarios. En la siguiente figura se observa dos usuarios: hquispe y mpolo. Verificamos que ambos usuarios tienen diferentes permisos para la carpeta creada que es: tesisdata.

- Permiso de lectura y escritura: Significa que el usuario hquispe tiene acceso total a la carpeta, ya que puede realizar modificaciones y verificar los archivos creados.
- Permiso de solo lectura: Significa que el usuario mpolo solo puede observar la carpeta sin realizar ningún tipo de cambio.

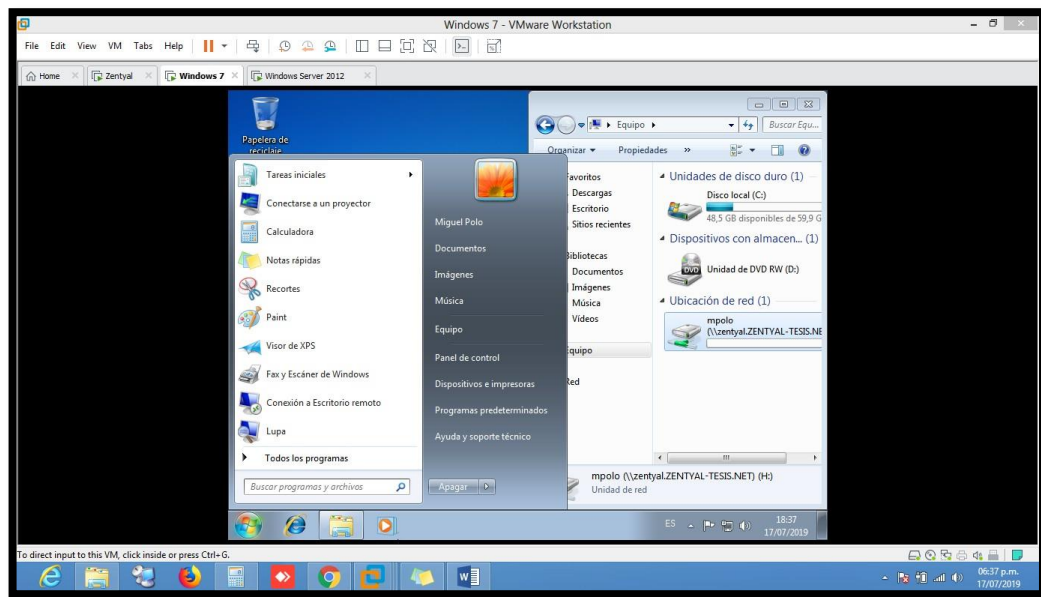
Figura 41 Control de Acceso: Permisos



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura observamos una carpeta compartida en el usuario “mpolo”. Podemos usar la carpeta compartida para guardar información confidencial en el cual sólo el usuario propietario podrá tener acceso.

Figura 42 Carpeta compartida



Fuente: Elaboración propia

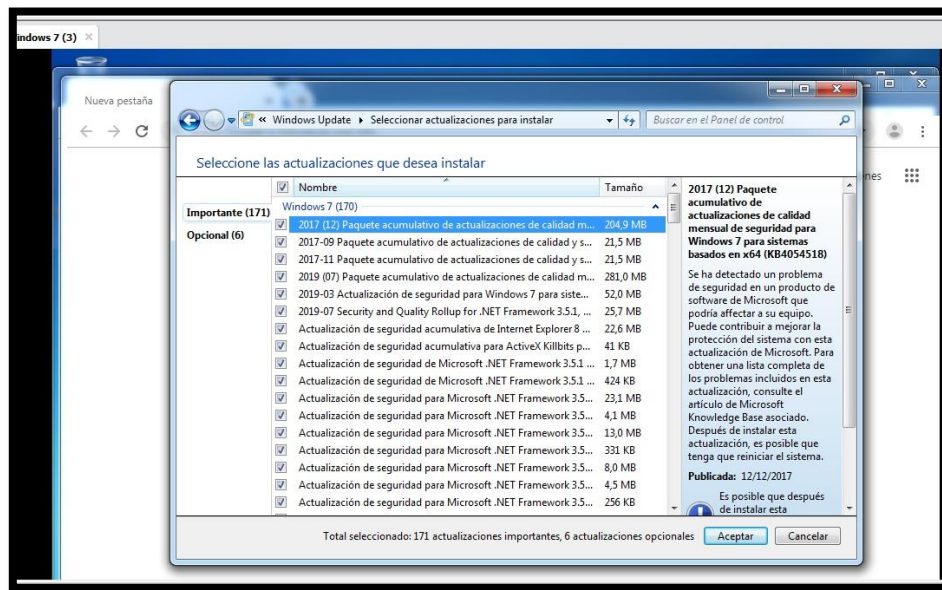
### 3.5 SERVICIO DIRECTIVAS DE GRUPO (GPO)

Las medianas y pequeñas empresas buscan centralizar los procesos para tener mapeado cualquier tipo de información.

Lo primero que se debe realizar para la instalación del GPO es verificar si el sistema operativo Windows 7 se encuentra actualizado. Después de ello, se podrá instalar el Remote Server Administration Tools (RSA).

Se observa en la siguiente figura que el Sistema Operativo Windows 7 no se encuentra actualizado por lo que se realizará la actualización.

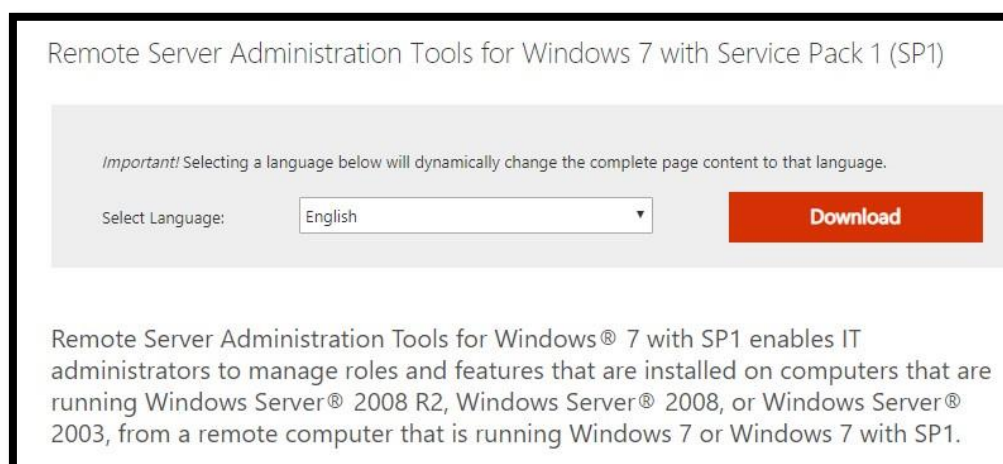
Figura 43 Verificación de Sistema Operativo actualizado



Fuente: Elaboración propia

Después de haber actualizado el sistema operativo WIN 7 se procede a instalar el aplicativo RSA que es una herramienta de Windows y sirve para poder agregar las políticas al servidor Zentyal.

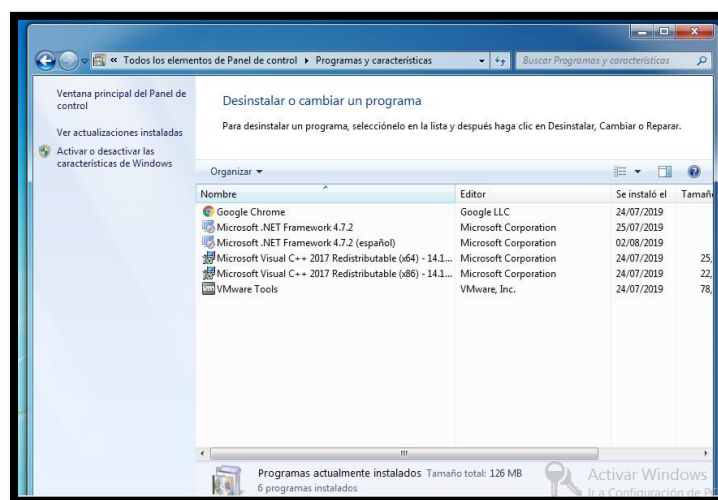
Figura 44 Instalación del RSA en WIN7



Fuente: Elaboración propia

Una vez instalado la herramienta RSA, se procede a activar algunas funciones del propio windows. Para ello, se abre el panel de control, agregar o quitar y se mostrará como indica la ilustración veintiseis.

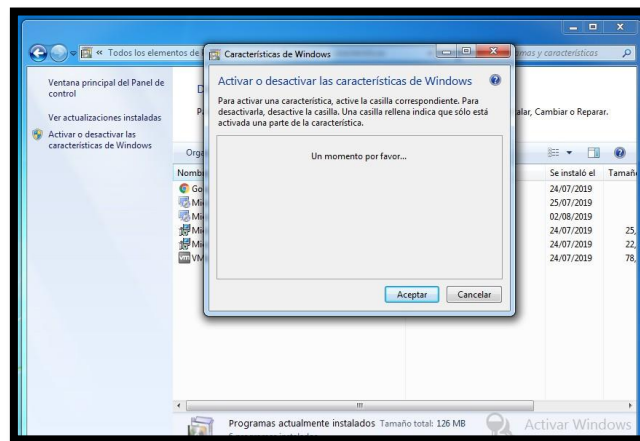
Figura 45 Ingresando a Desinstalar o cambiar un programa



Fuente: Elaboración propia

Para la configuración del GPO se deben de agregar algunas características; para ello, se coloca la siguiente opción: “Activar o desactivar las características de Windows”. Tal como se observa en la figura siguiente.

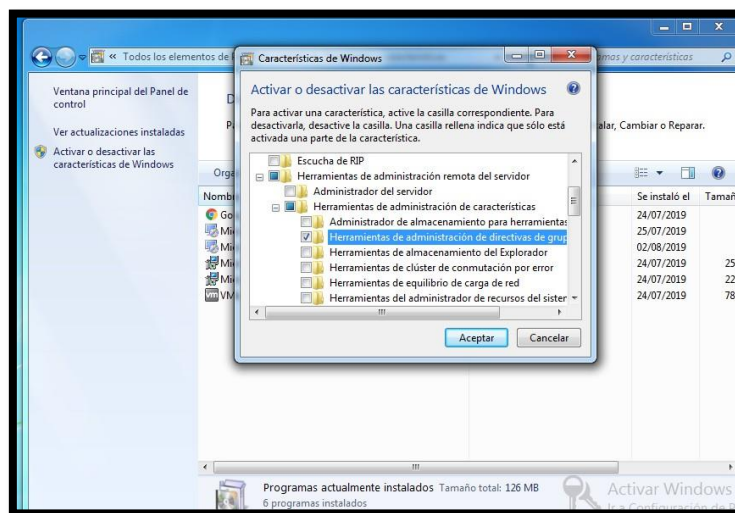
Figura 46 Agregando características



Fuente: Elaboración propia

Habilitamos las “Herramientas de administración remota del servidor”, “Herramientas de administración de características” y “Herramientas de administración de directivas de grupo” tal como se muestra en la figura siguiente.

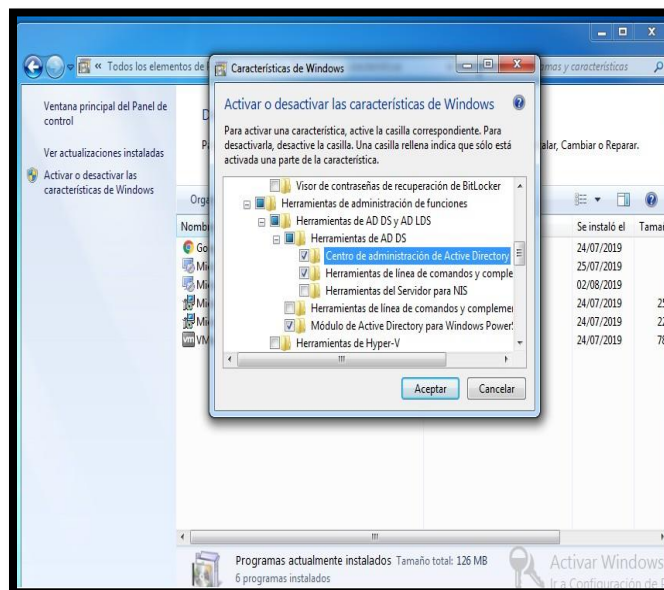
Figura 47 Características de Windows



Fuente: Elaboración propia

Se habilita: “Herramienta de administración de funciones”, “Herramienta de AD DS y AD LSD”, “Herramientas de AD DS”, “Centro de administración de Active Directory”, “Herramientas de línea de comando” y “Módulo de Active Directory”. Tal como se muestra en la siguiente figura.

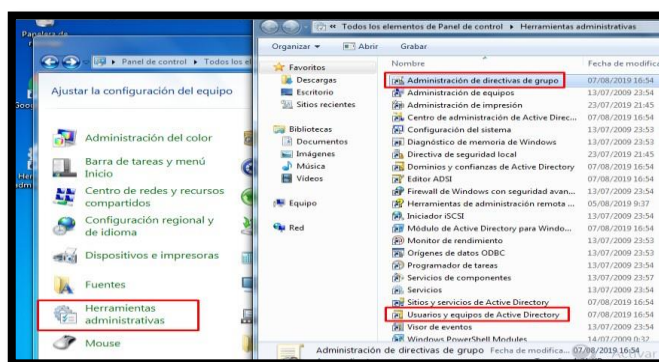
Figura 48 Habilitar herramienta de AD



Fuente: Elaboración propia

Se ingresa a “Panel de control”. Se selecciona: “Herramienta Administrativa” donde se abre una nueva ventana con las características instaladas. Tal como se observa en la siguiente figura.

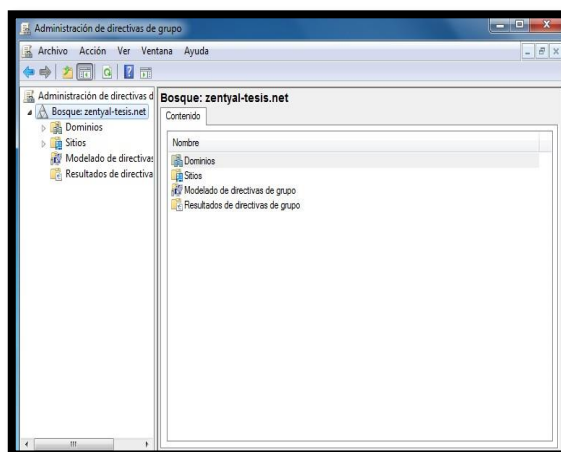
Figura 49 Visualización de las características visualizadas



Fuente: Elaboración propia

Al abrir la característica “Administración de directiva de grupo”, se verifica que el bosque tiene el dominio “Zentyal-tesis.net”. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 50 Administración de directivas del grupo

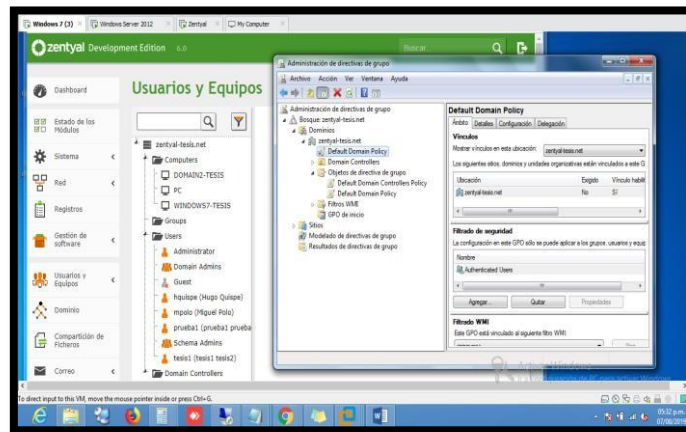


Fuente: Elaboración propia

Se realiza comparaciones de Active Directory (Servidor Zentyal y Windows). Donde se verifica la replicación de usuario excepto el GPO. Al activar las políticas del servidor, se debe de contar con un sistema operativo Windows. Se tiene que loguear al dominio e instalar la herramienta RSA que sirve de visor para la configuración del GPO. Tal como se observa en la siguiente figura.



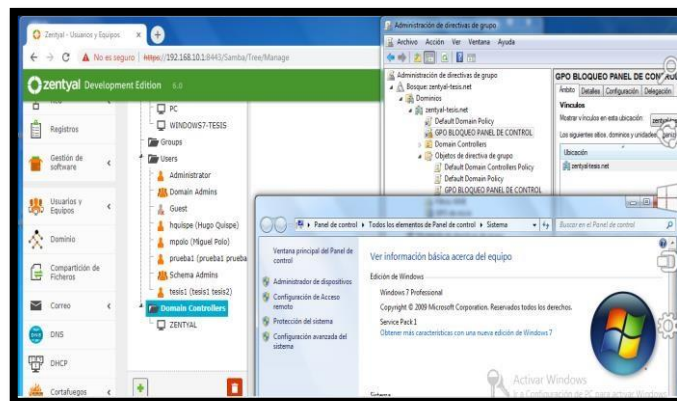
Figura 51 Creación de GPO



Fuente: Elaboración propia

Para activar el GPO de debe de contar con un S.O. Windows (cliente) para realizar las configuraciones. Tal como se observa en la siguiente figura.

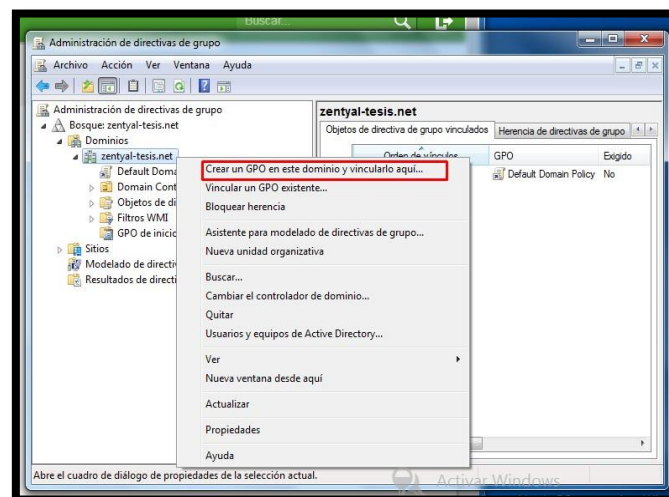
Figura 52 Comparación de Windows y Zentyal



Fuente: Elaboración propia

En el dominio: "Zentyal-tesis.net" se presiona clic derecho y se selecciona "Crear un GPO en este dominio". Tal como se muestra en la siguiente figura.

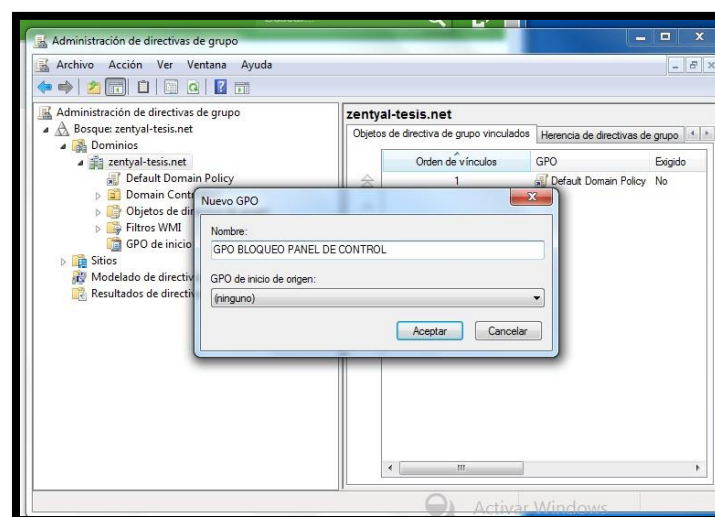
Figura 53 Creación de directiva GPO



Fuente: Elaboración propia

Se coloca el nombre que deseo que tenga el GPO. Tal como se observa en la siguiente figura.

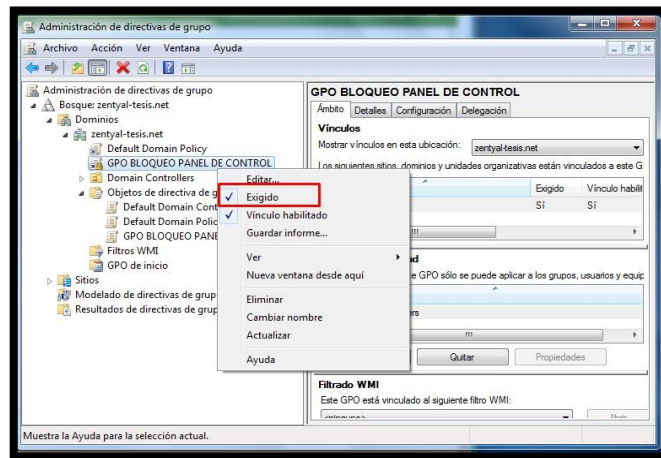
Figura 54 Creación de GPO



Fuente: Elaboración propia

Se marca la opción “Exigido” con el fin de tener mayor seguridad (no se borre fácilmente). Con ello, se protege la GPO. Tal como se observa en la siguiente figura.

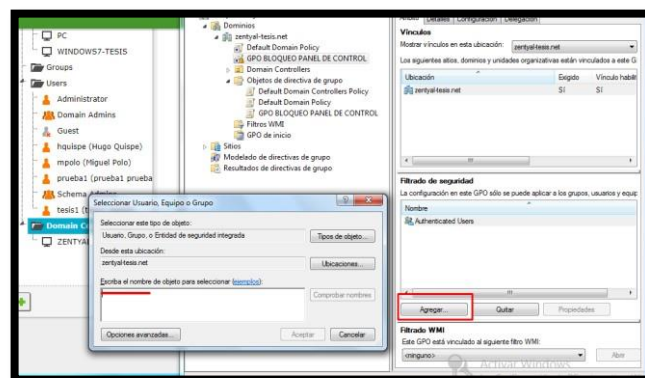
Figura 55 Configuración del GPO



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se observa que el Active Directory, en Zentyal y Windows. Se verifica que ambos sistemas operativos se encuentran sincronizados. Para agregar al GPO los usuarios creados en el AD se selecciona la opción “Agregar” y luego se escribe el nombre de usuario a agregar.

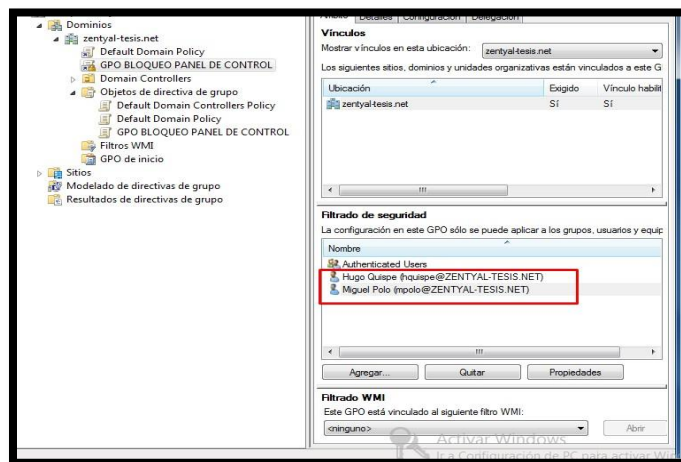
Figura 56 Comparación del Active Directory (Windows y Zentyal)



Fuente: Elaboración propia

Se agregan los usuarios: “hiquispe” y “mpolo” al perfil del GPO creado que es el bloqueo del “Panel de Control”. En este caso, serán los únicos en tener dicha política. Tal como se observa en la siguiente figura.

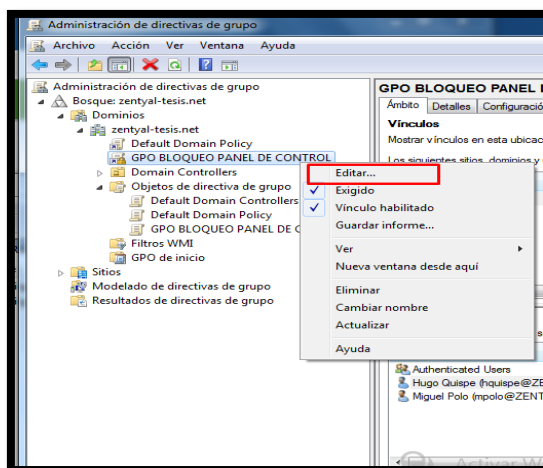
Figura 57 Agregar política para usuarios



Fuente: Elaboración propia

Para que los usuarios no tengan el control total, se empieza a restringir algunas opciones. En este caso se da clic derecho y se coloca la opción “Editar” tal como se observa en la siguiente figura.

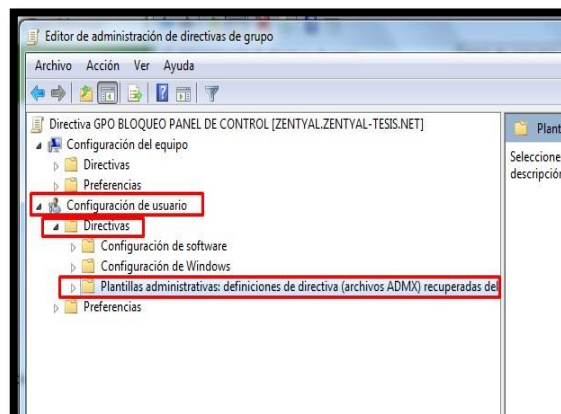
Figura 58 Configurar GPO



Fuente: Elaboración propia

Se configura la política para el Bloqueo del Panel de Control. Para ello, se ingresa a “Configuración de usuarios”, “Directivas” y “Plantillas administrativas”. Tal como se observa en la siguiente figura.

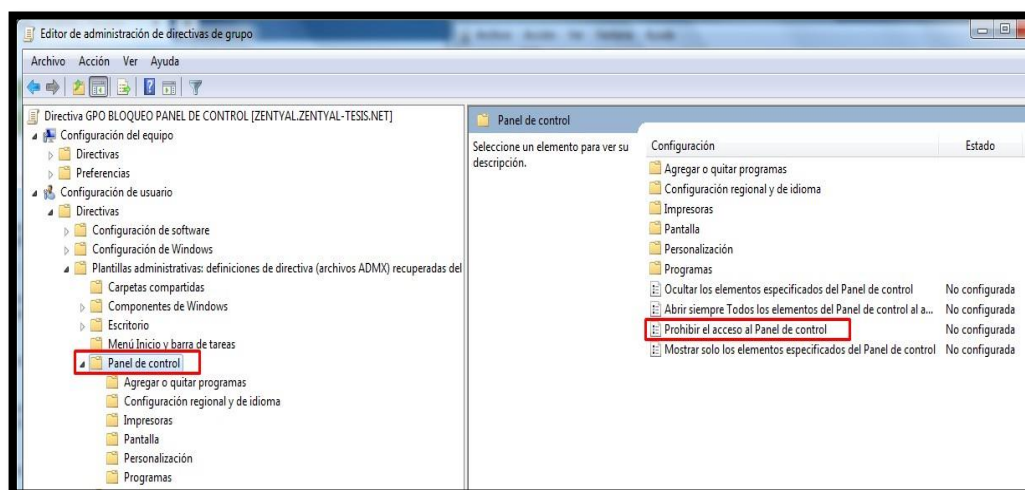
Figura 59 Pasos a realizar: Bloqueo Panel de Control



Fuente: Elaboración propia

Se selecciona la carpeta “Panel de Control” y en la parte derecha se le da doble clic derecho a la política “Prohibir el acceso al Panel de Control”. Tal como se observa en la siguiente figura.

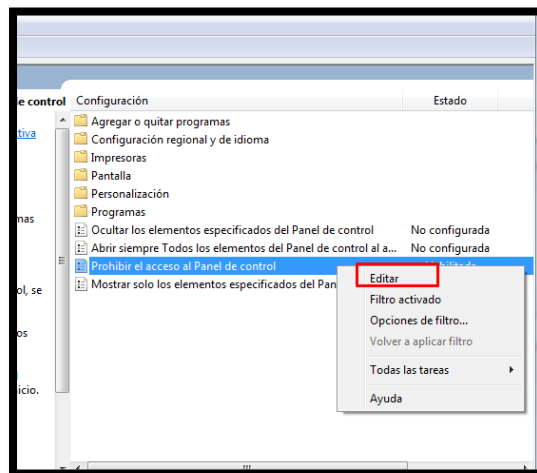
Figura 60 Colocando el bloqueo del Panel de Control



Fuente: Elaboración propia

Se va a la política “Prohibir el acceso al Panel de control” y se selecciona la opción “Editar”. Tal como se observa en la siguiente figura.

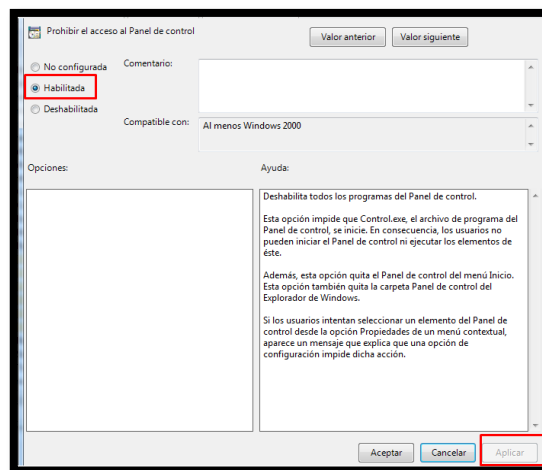
Figura 61 Configuración de política



Fuente: Elaboración propia

Al configurar la política: “Prohibir el acceso al Panel de Control”, se selecciona la opción “Habilitada”, el cual, el usuario no tendrá acceso al panel de control. Tal como se observa en la siguiente figura.

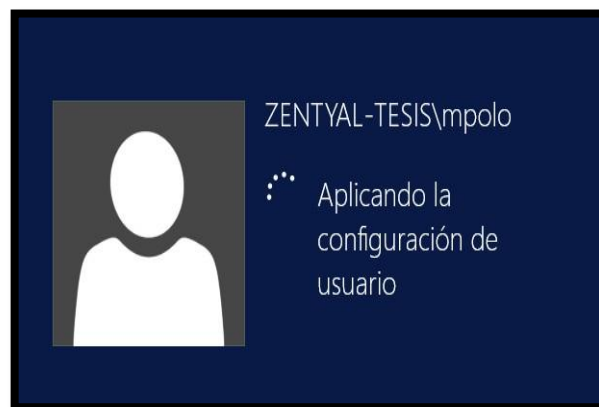
Figura 62 Configuración de política



Fuente: Elaboración propia

Se realizan pruebas con el usuario “mpolo”. Se espera el inicio de sesión. Tal como se observa en la siguiente figura.

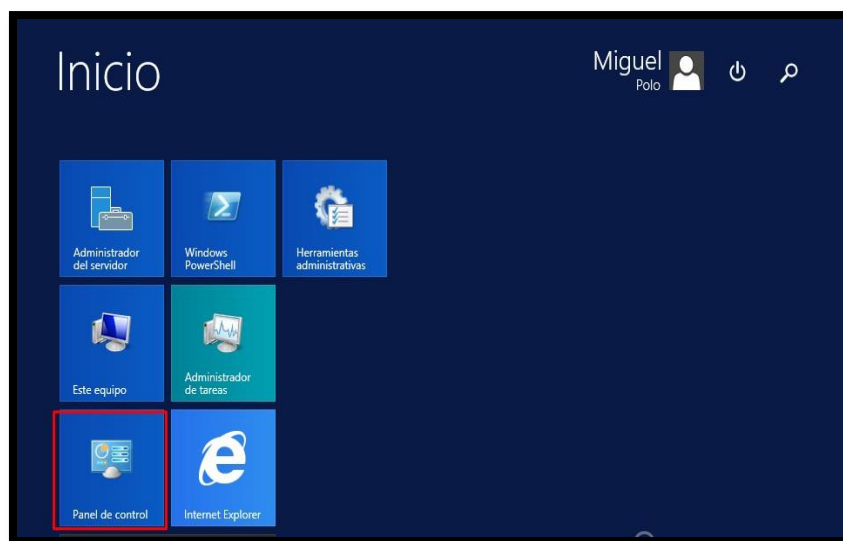
Figura 63 Inicio de sesión con el usuario mpolo



Fuente: Elaboración propia

Se dirige al menú inicio y buscamos la aplicación de “Panel de Control” para tratar de abrir tal como se muestra en la siguiente figura.

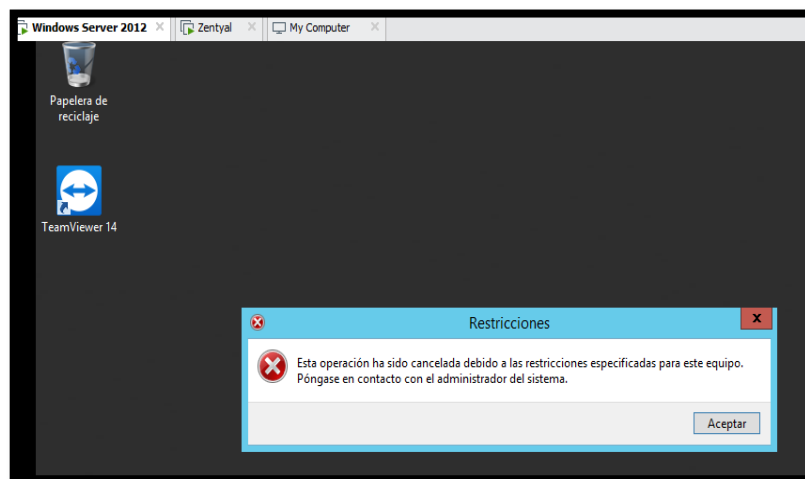
Figura 64 Verificación de política del usuario mpolo



Fuente: Elaboración propia

Se ingresa al Panel de Control y sale un mensaje de restricción. Se puede dar cuenta que si restringe. Tal como se muestra en siguiente figura.

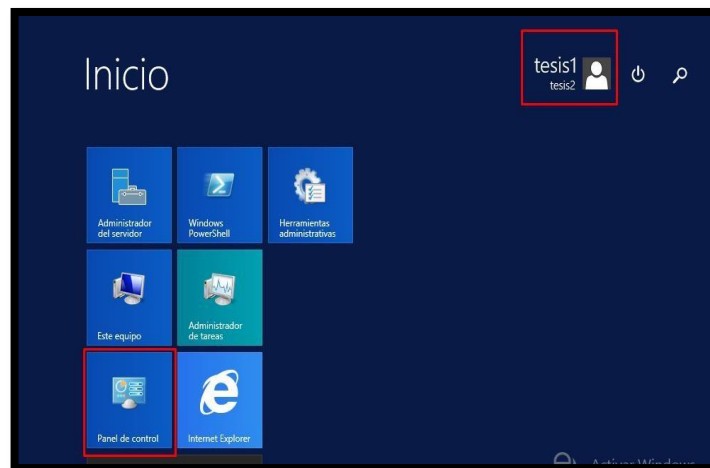
Figura 65 Restricción de política



Fuente: Elaboración propia

Ingresamos con el usuario: “tesis1”; el cual, verificamos que no tiene la política de restricción de “Panel de Control”. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 66 Prueba con el usuario tesis1, el cual no contiene la política

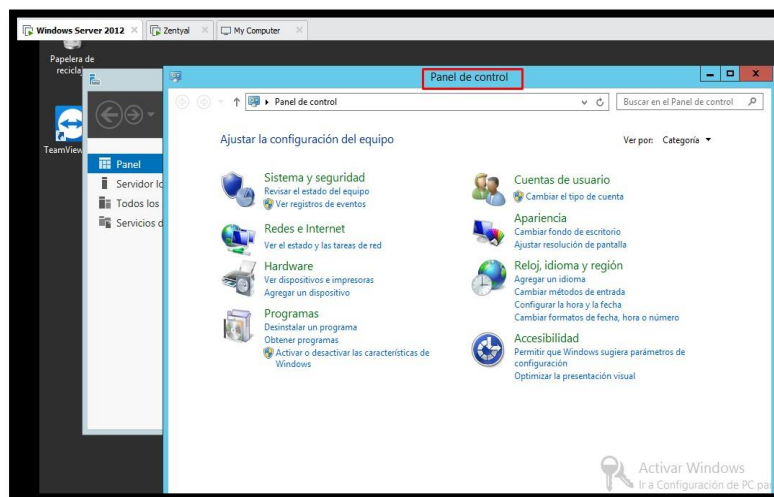


Fuente: Elaboración propia

Se observa que las políticas del usuario “Tesis1” si funciona; el cual, el usuario “Tesis1” no cuenta con ninguna restricción.



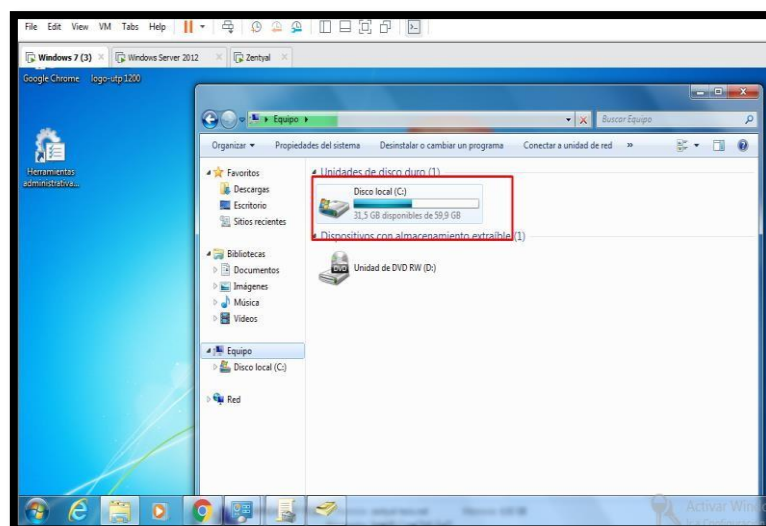
Figura 67 Pruebas de GPO



Fuente: Elaboración propia

Se configura la política de “Fondo de Pantalla”. Para ello, se guarda la imagen en la unidad C de Windows (cliente). Tal como se muestra en la siguiente figura.

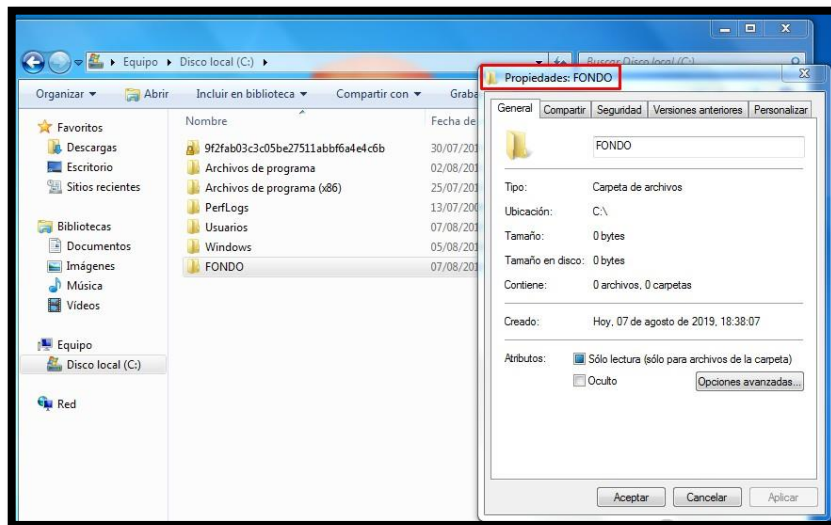
Figura 68 Guardar imagen para la política de fondo de pantalla



Fuente: Elaboración propia

Se crea una carpeta llamada “Fondo”. Se da clic derecho y se va a la opción “Propiedades”. Tal como se muestra en la siguiente figura.

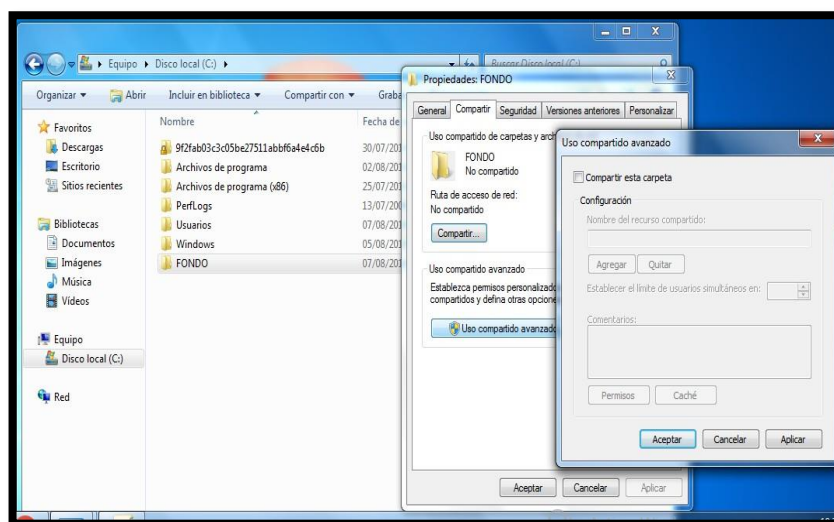
Figura 69 Creación de carpeta



Fuente: Elaboración propia

Se va a la pestaña “Compartir”. Se abre un cuadro tal como se observa en la ilustración cincuenta y uno.

Figura 70 Compartir una carpeta

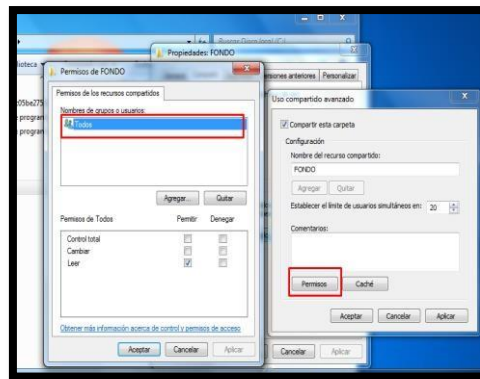


Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos la opción “Compartir esta carpeta” y damos clic a la opción “Permisos” para agregar el grupo “Todos” (incluye todos los usuarios creados).

Verificamos que esté seleccionado la opción “Leer” y damos en “Aceptar”. Tal como se observa en la siguiente figura.

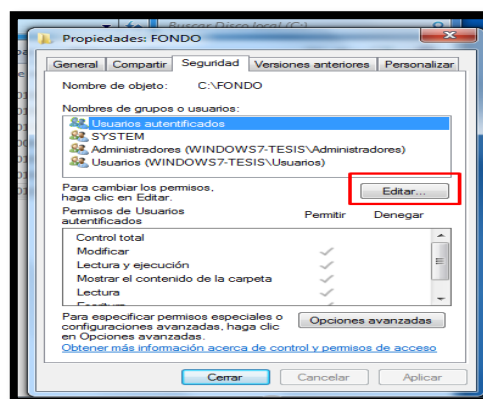
Figura 71 Compartir carpeta



Fuente: Elaboración propia

Se va a la pestaña “Seguridad” y se selecciona la opción “Editar”. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 72 Configuración de seguridad

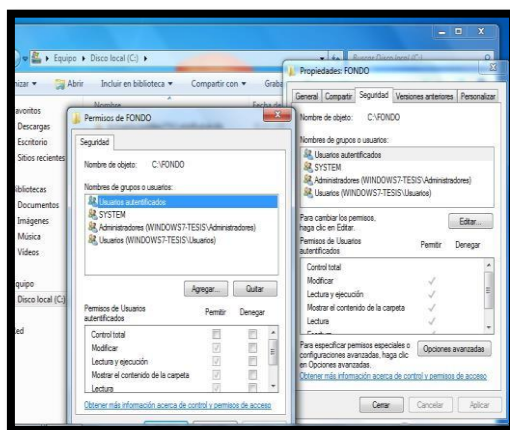


Fuente: Elaboración propia

Verificamos que la seguridad de la carpeta solo es para algunos usuarios del Active Directory. Procedemos a agregar a todos los usuarios de nuestro servidor;

el cual, seleccionamos la opción “Agregar”, tal como se muestra en la figura siguiente

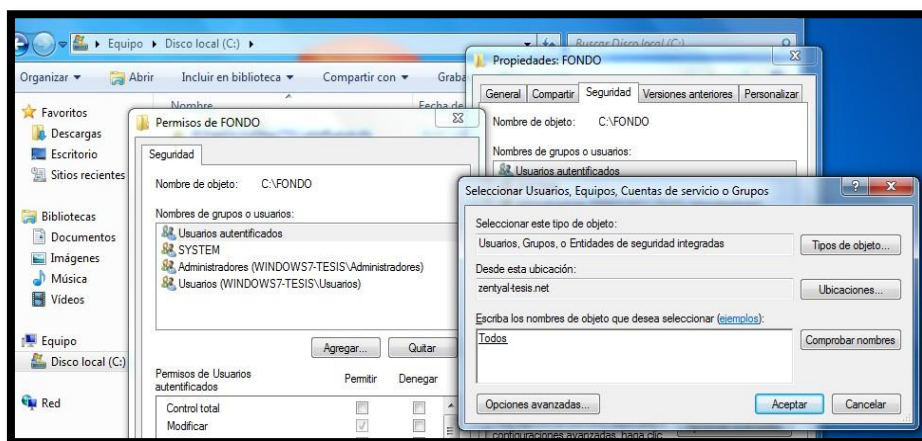
Figura 73 Permisos de carpeta



Fuente: Elaboración propia

Agregamos a “Todos” los usuarios y damos clic en la opción “Aceptar”. Tal como se observa en la ilustración cincuenta y cinco.

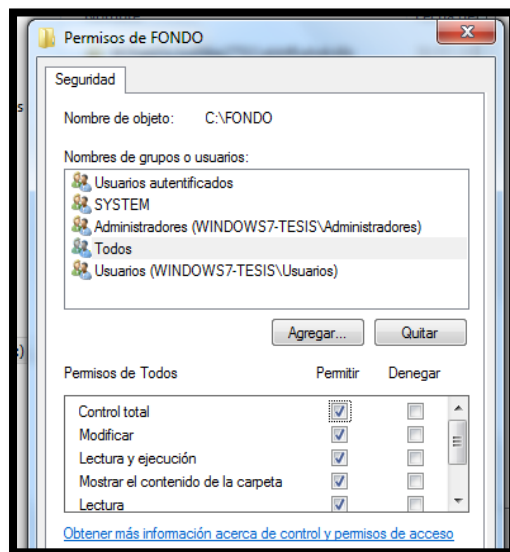
Figura 74 Agregar todos los usuarios



Fuente: Elaboración propia

Agregamos el grupo “Todos” para que cualquier usuario pueda acceder a la carpeta compartida. Tal como se observa en la siguiente figura.

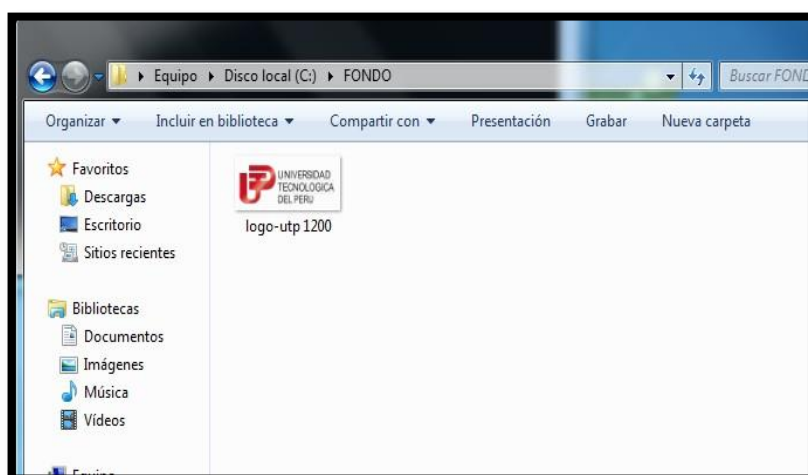
Figura 75 Permiso para el grupo creado



Fuente: Elaboración propia

Verificamos la imagen que se ha colocado dentro de la carpeta. Tal como se observa en la siguiente figura.

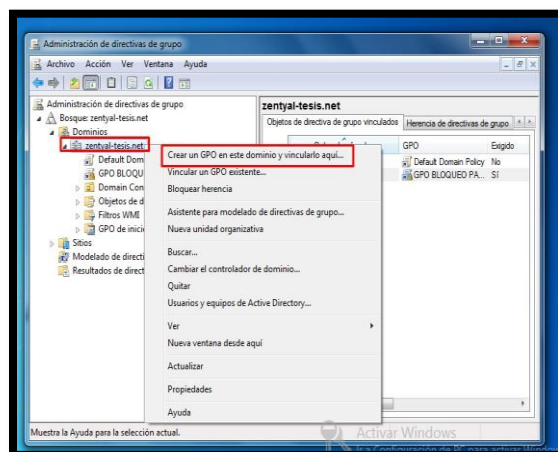
Figura 76 Logo para fondo de pantalla



Fuente: Elaboración propia

Creamos un nuevo GPO. Repetimos los pasos de como restringir a “Panel de Control”. Damos clic derecho y colocamos la opción “Crear un GPO en este dominio y vincularlo aquí”. Tal como se observa en la siguiente figura.

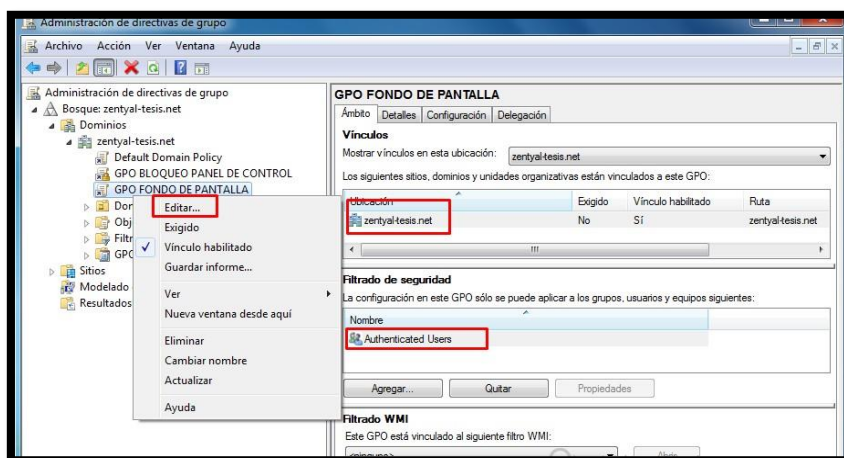
Figura 77 Creación de GPO



Fuente: Elaboración propia

En la GPO con nombre de “GPO FONDO DE PANTALLA”, le damos clic derecho y seleccionamos la opción “Editar”. Tal como se observa en la figura siguiente.

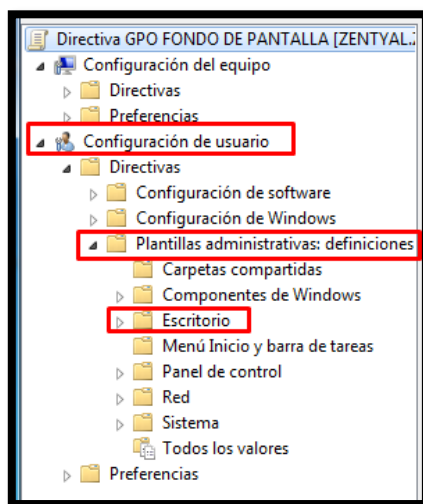
Figura 78 Editar GPO



Fuente: Elaboración propia

Vamos a la opción “Configuración de usuario”, “Plantillas administrativas” y “Escritorio”. Tal como se observa en la siguiente figura.

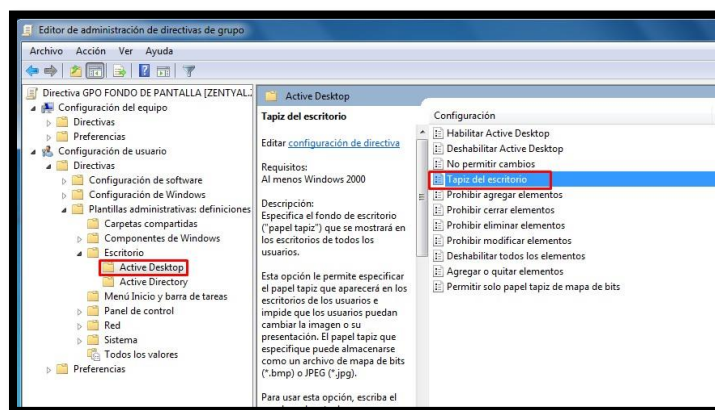
Figura 79 Configurar GPO



Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos la carpeta “Escritorio”, desplegamos y seleccionamos la opción “Active Desktop” e ingresamos a la directiva “Tapiz de Escritorio”, tal como se observa en la siguiente figura.

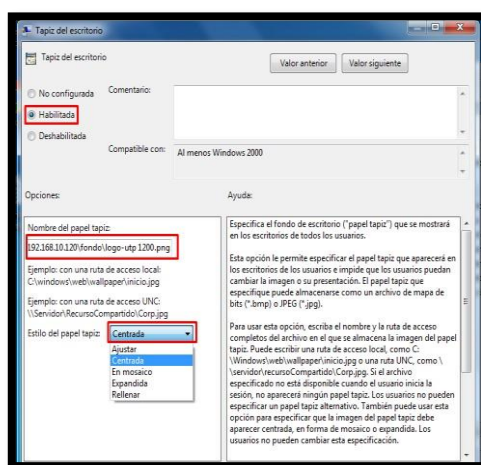
Figura 80 Colocar Tapiz del Escritorio



Fuente: Elaboración propia

Vamos a seleccionar la opción “Habilitada” para desbloquear y poder editar. En el nombre del papel tapiz ira la ruta donde tenemos guardado la imagen para el fondo de pantalla. Colocamos la opción “Centrada” para que el fondo de pantalla se centre, tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 81 Configurar Fondo de Pantalla



Fuente: Elaboración propia

La imagen veremos en las sesiones logueadas de todos los usuarios que se encuentran con la política para el fondo de pantalla tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 82 Imagen para el fondo de pantalla

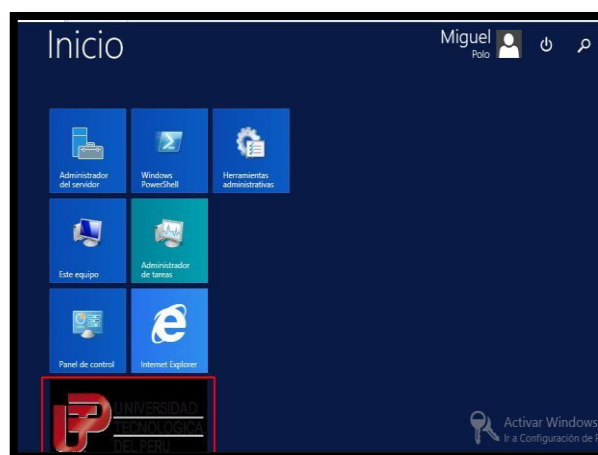


Fuente: Elaboración propia



Iniciamos con el usuario mpolo; el cual, verificamos que nuestro fondo de pantalla es la imagen mencionada anteriormente. Esto quiere decir: si aplica la GPO configurada. Tal como se observa en la figura siguiente.

Figura 83 Pruebas con el usuario mpolo



Fuente: Elaboración propia

Al iniciar sesión con el usuario mpolo, verificamos nuestro fondo de pantalla cambiado, por lo que si aplica nuestra GPO. Tal como se observa en la figura siguiente.

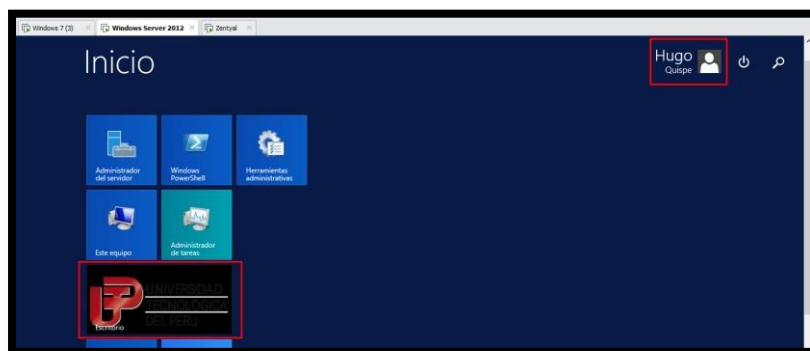
Figura 84 Verificación de Fondo de pantalla



Fuente: Elaboración propia

Al iniciar sesión con el usuario hquispe. Verificamos nuestro fondo de pantalla cambiado, por lo que si aplica nuestra GPO. Tal como observamos en la figura siguiente.

Figura 85 Pruebas con el usuario hquispe



Fuente: Elaboración propia

### 3.6 **SERVIDOR DHCP**

Para empezar a configurar en nuestro servidor, necesitamos habilitar el servicio en nuestro servidor Zentyal. Para ello, habilitamos “DHCP”, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 86 Habilitar servicio DHCP



Fuente: Elaboración propia

Ingresamos al menú “Interfaces”. Configuraremos la interfaz interna “eth1” por ip estática. En nuestro caso colocamos la IP 192.168.10.1 con máscara 255.255.255.0 donde se desplegará el servicio. La IP mencionada será nuestra IP fija interna de nuestro servidor Zentyal, tal como se muestra en la siguiente figura.

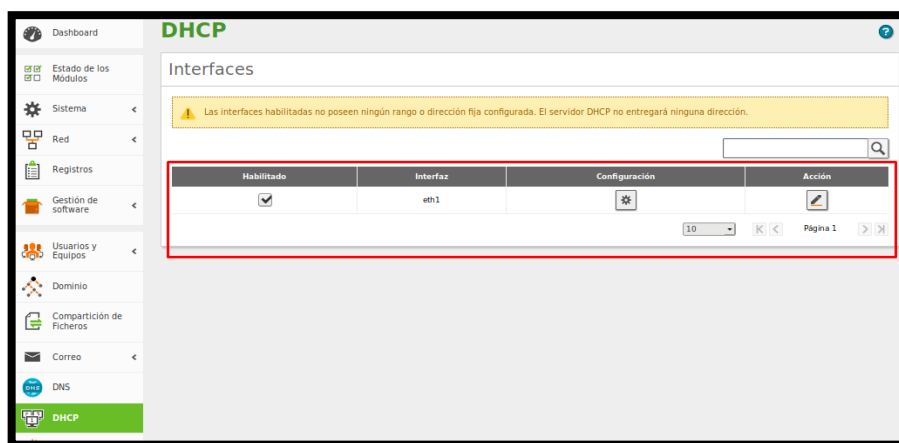
Figura 87 Configuración Interna



Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos el menú “DHCP”. Configuramos la interfaz por lo que daremos clic a la opción “Configuración”, tal como se muestra en la siguiente figura.

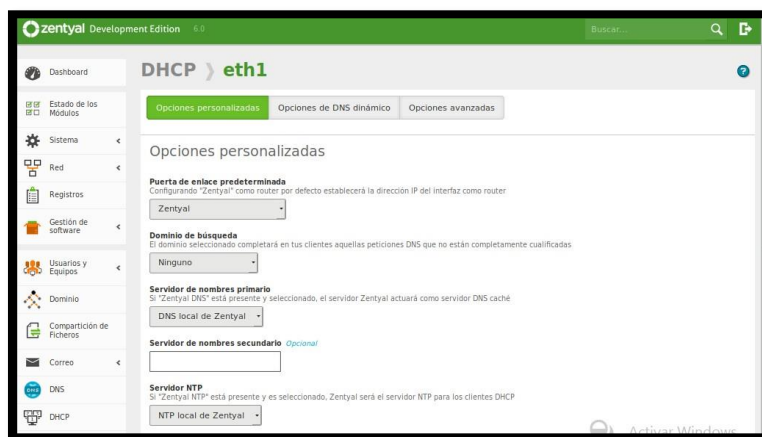
Figura 88 Opción DHCP



Fuente: Elaboración propia

Configuramos la tarjeta de red interna “ETH1”; el cual, vamos a ir a la pestaña “Opciones Avanzadas”. Tal como se muestra en la siguiente figura.

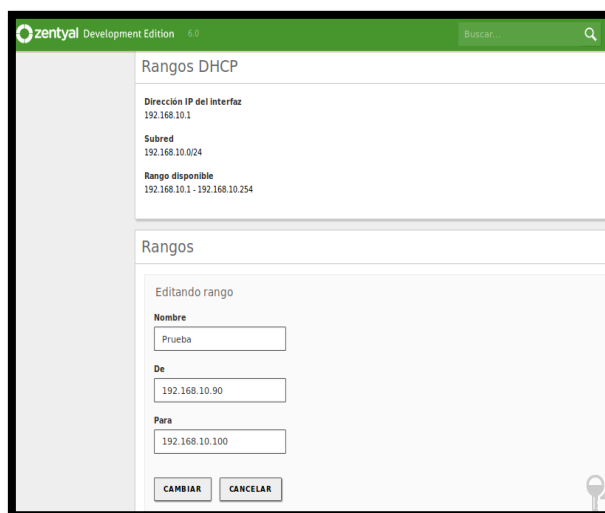
Figura 89 Configuración eth1



Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos la pestaña “Opciones Avanzadas”. Vamos a la opción “Rangos”. En nuestro caso, colocamos la IP 192.168.10.90 al 192.168. 10.100 que tiene un rango de 11 IP privadas. Tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 90 Configuración de rango DHCP



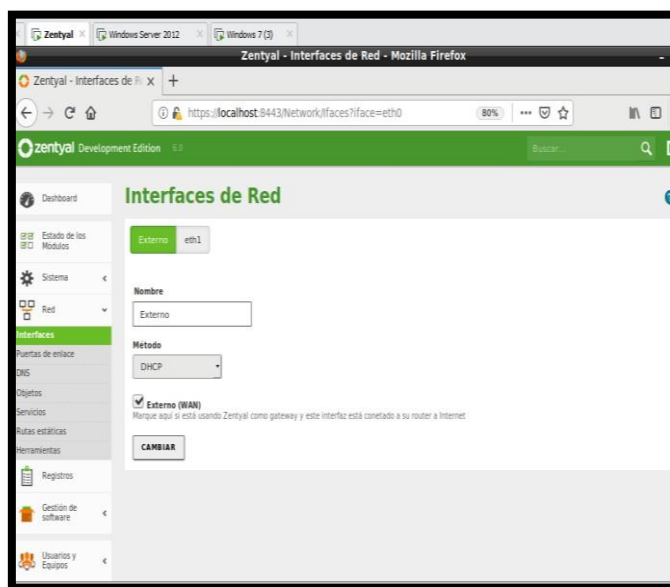
Fuente: Elaboración propia

### 3.7 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE FIREWALL EN SERVIDOR ZENTYAL

La seguridad del servidor Zentyal se basa en el servicio de firewall con el cual cuenta. Intentando brindar la más alta seguridad perimetral existente en la configuración predeterminada y así disminuir el esfuerzo realizado al añadir nuevas reglas o servicios.

Cuando el servidor Zentyal actúa de cortafuegos se debe instalar entre la red interna y la red externa internet (Router). La interfaz de red externa debe estar marcada para poderla identificar en el Firewall y así poder aplicar las políticas de seguridad y filtrado más estrictas para las conexiones que puedan ingresar desde fuera.

Figura 91 Interfaces de red externa e Interna



Fuente: Elaboración propia

Las políticas establecidas sobre la interfaz externa es prohibir todo tráfico que llegue al servidor Zentyal.

Mientras que para la interfaz interna bloquea todo intento de conexión al servidor Zentyal menos a los módulos que se tiene instalado. Los módulos agregan reglas al firewall para que puedan ingresar las conexiones, esto podrán ser cambiadas por el administrador del sistema.

La configuración establecida tanto como para la interfaz de salida e ingreso de información dejar ingresar todo tipo de conexiones. Toda la regla del firewall se realiza desde el filtrado de paquetes.

Figura 92 Filtro de los paquetes



Fuente: Elaboración propia

Estudiando la estructura se puede verificar el nivel en el cual se encuentra el tipo de tráfico que deseamos administrar en nuestro servidor firewall Zentyal.

Las flechas muestran el inicio y final de todo el tráfico que deben pasar por medio del firewall Zentyal para poder ser procesada.

El servidor Zentyal nos brinda una manera muy básica aplicar las reglas correctas para un filtrado del servidor firewall. Lo indicado en estas reglas es utilizar los conceptos indicados anteriormente. Los servicios de la red determinan que protocolo y puerto podemos utilizar en las reglas, los objetos de red son para determinar la dirección IP de inicio y final donde se aplicarían.

Figura 93 Reglas de filtrado de tráfico desde la red interna hacia servidor Zentyal

Decisión	Origen	Servicio	Descripción	Acción
⬇	Cualquiera	Administración Web de Zentyal	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	HTTPS	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	Envío de Correo	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	Correo Entrante	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	SMTP	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	Samba	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	DNS	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	NTP	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	DHCP	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]
⬆	Cualquiera	TFTP	--	[Edit] [Delete] [Duplicate]

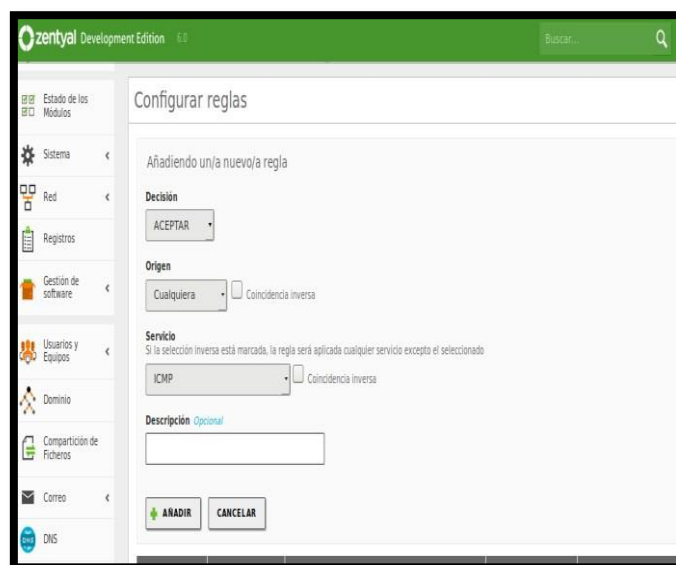
Fuente: Elaboración propia

Las reglas están almacenadas en una tabla para ser evaluadas desde el inicio hasta el final en dirección desde arriba hacia abajo.

Al tener una regla aceptada no se sigue evaluando lo demás. Las reglas las verificar y crean el registro, pero siguen procesando.

Una regla en común inicialmente logra que otra regla ya implementada y ejecutada no sea evaluada. Por tal motivo se tiene que respetar el orden de las reglas en las tablas por ser muy importantes en el momento de crearlas y aplicar los filtros.

Figura 94 Configuración de nueva regla en firewall



Fuente: Elaboración propia

### **3.7.1 REGLA PARA BLOQUEAR LA CONEXIÓN A LA WEB ADMIN DEL ADMINISTRADOR DE ZENTYAL**

Teniendo el servidor Zentyal en red por defecto nos viene activado la configuración de ingreso al administrador web admin, para evitar que algún usuario de red pueda ingresar a la administración web debemos de cambiar la regla y bloquear el acceso desde otro punto dentro y fuera de la red.

Para esto ingresamos al firewall e ingresamos a las reglas de filtrado desde las redes inside a Zentyal.



Figura 95 Filtrado de redes internas



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la regla de administración web de Zentyal se encuentra activada. Tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 96 Filtrado de paquetes web admin.

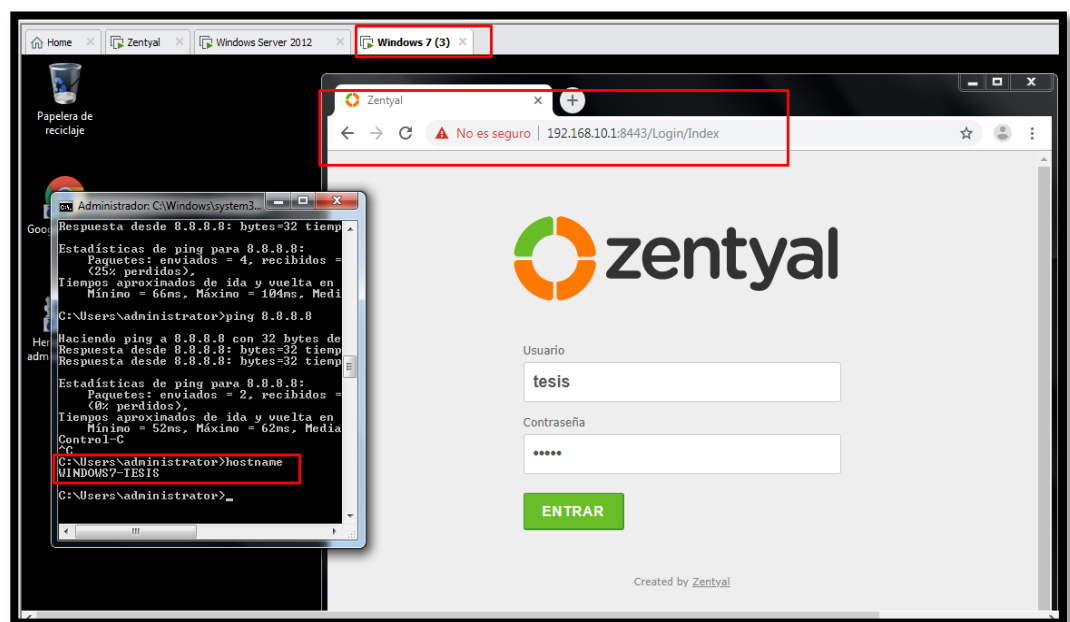
Filtrado de paquetes > Desde redes internas hacia Zentyal				
Configurar reglas				
<div> <span>+</span> AÑADIR NUEVO/A </div>				
Decisión	Origen	Servicio	Descripción	Acción
↑	Cualquiera	Administración Web de Zentyal	--	<div> <div>✖</div> <div>✎</div> <div>🔄</div> </div>
↑	Cualquiera	HTTPS	--	<div> <div>✖</div> <div>✎</div> <div>🔄</div> </div>
↑	Cualquiera	Envío de Correo	--	<div> <div>✖</div> <div>✎</div> <div>🔄</div> </div>
↑	Cualquiera	Correo Entrante	--	<div> <div>✖</div> <div>✎</div> <div>🔄</div> </div>
↑	Cualquiera	SMTP	--	<div> <div>✖</div> <div>✎</div> <div>🔄</div> </div>

Fuente: Elaboración propia

Motivo por el cual cualquier usuario dentro de la red puede ingresar y realizar los cambios que crean convenientes.

Para las pruebas correspondientes ingresamos desde un usuario logueado en red con sistema operativo Windows 7.

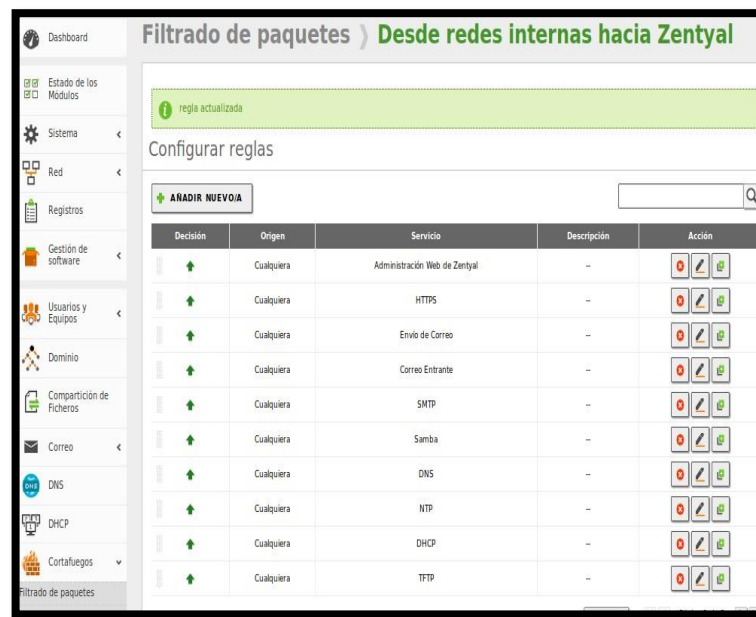
Figura 97 Ingreso al web admin de Zentyal desde usuario Windows 7



Fuente: Elaboración propia

Se procede a bloquear el acceso a la web como “Admin” Zentyal cambiando las reglas desde firewall – filtrado de paquetes – filtrado de reglas desde las redes internas hacia Zentyal – administración web de Zentyal.

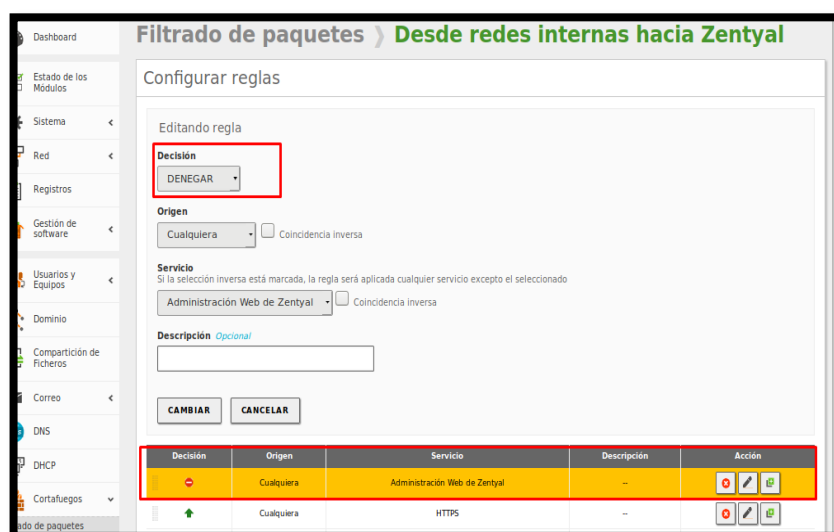
Figura 98 Filtrado de paquetes para bloquear el acceso al admin



Fuente: Elaboración propia

Se ingresa a la regla administración web de Zentyal y se deniega el servicio y se le da en cambiar.

Figura 99 Denegar servicio



Fuente: Elaboración propia

La regla debe de quedar de la siguiente forma:

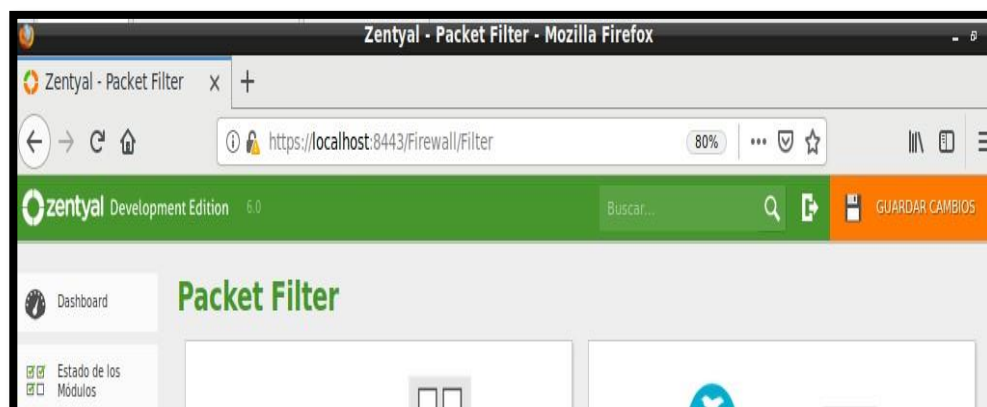
Figura 100 Bloqueo de regla



Fuente: Elaboración propia

Se le da en guardar para aplicar los cambios.

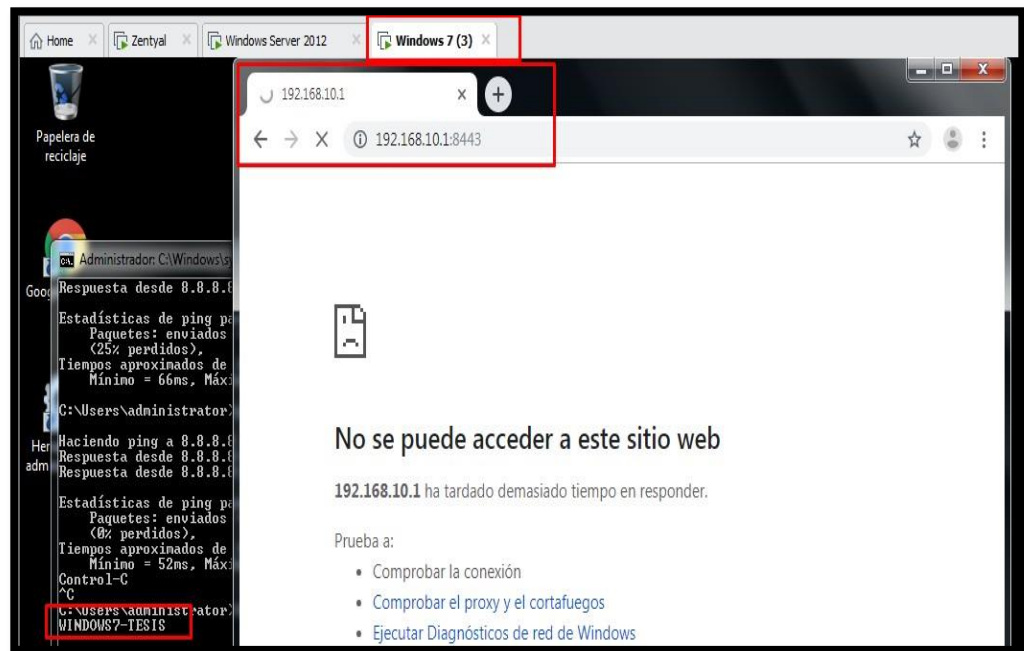
Figura 101 Guardar cambios



Fuente: Elaboración propia

Se realiza la prueba correspondiente, no logrando ingresar desde el mismo usuario de red.

Figura 102 No ingresa al usuario admin web.

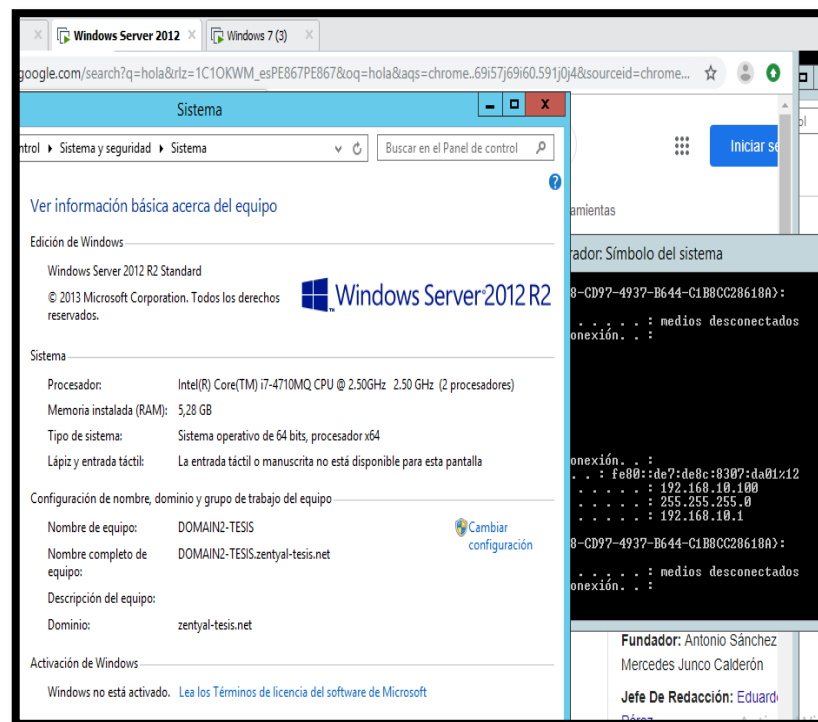


Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2 **BLOQUEAR ACCESO A INTERNET A USUARIOS**

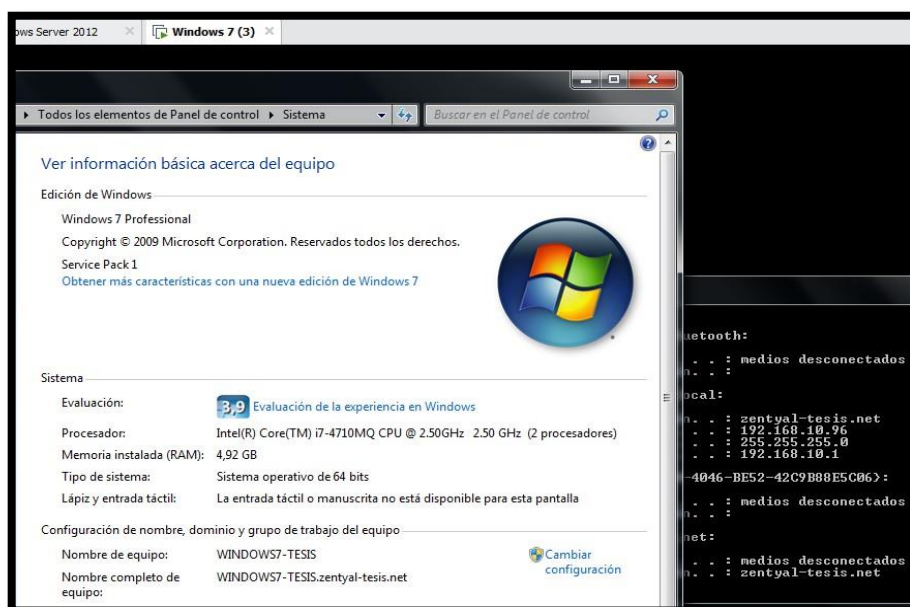
Para realizar este bloqueo de acceso hacia la navegación web se necesita tener 2 sistemas operativos corriendo para las pruebas correspondientes.

Figura 103 S.O. 1: Win Server 2012 R2, dirección IP 192.168.10.100.



Fuente: Elaboración propia

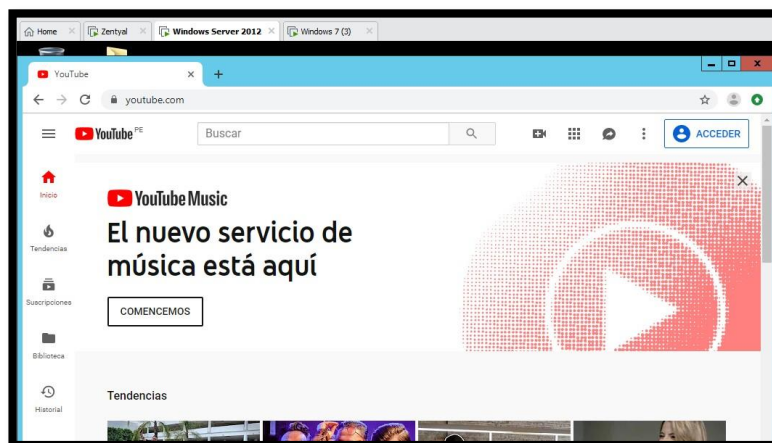
Figura 104 S.O. 2: Windows 7, dirección IP 192.168.10



Fuente: Elaboración propia

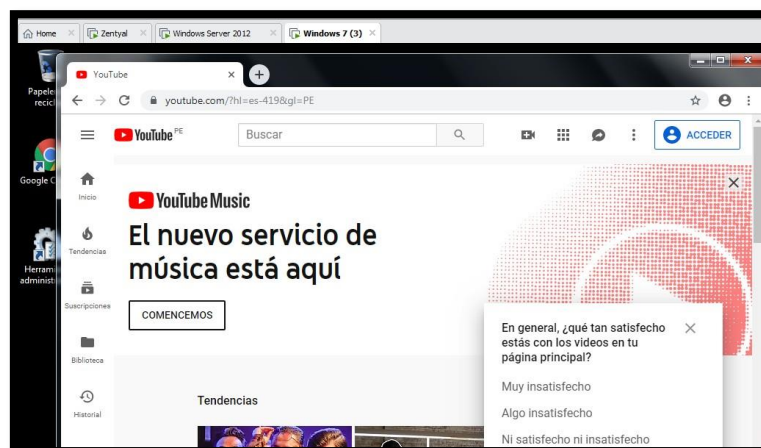
Para luego verificar que en ambos sistemas operativos contamos con internet:

Figura 105 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2



Fuente: Elaboración propia

Figura 106 Sistema Operativo Windows 7



Fuente: Elaboración propia

Se procede a crear la regla de bloqueo a la navegación web para el sistema operativo Windows server 2012R2 el cual tiene la dirección IP 192.168.10.100.

Se ingresa al servidor Zentyal – Firewall – Filtrado de paquete y nos dirigimos a reglas de filtrado para las redes internas.

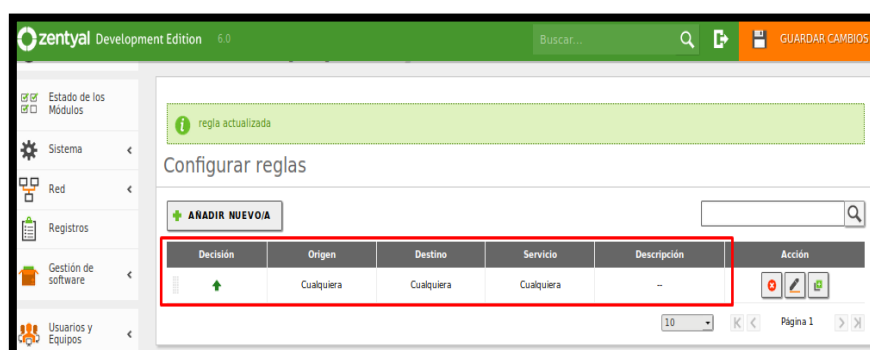
Figura 107 Regla de filtrado



Fuente: Elaboración propia

Por defecto viene con la regla el cual hace referencia que todo tráfico saliente y entrante pase sin problema alguno.

Figura 108 Configuración de reglas

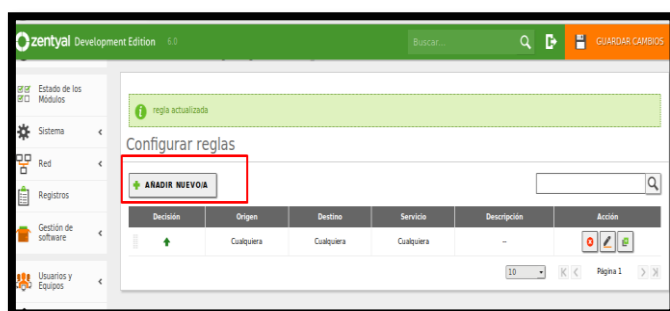


Fuente: Elaboración propia



Para bloquear el acceso a la navegación web a un solo un equipo, debemos crear una regla donde describa lo que se desea realizar apuntando al dispositivo. Por lo general, para que un dispositivo dentro de la red no tenga internet se debe bloquear el servicio de http y https para no permitir navegar.

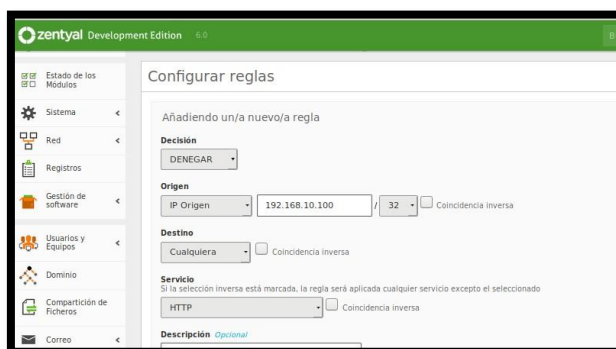
Figura 109 Creación de regla de filtrado



Fuente: Elaboración propia

Se selecciona “Denegar”. En origen la IP del equipo a bloquear. En destino se selecciona cualquier destino ya que se tendrá como resultado bloquear todo acceso http y https de cualquier lugar y en la opción servicio se selecciona http. Se repite los pasos para seleccionar la opción https.

Figura 110 Configuración de reglas



Fuente: Elaboración propia

Figura 111 Reglas creadas



Configurar reglas

**+ AÑADIR NUEVO/A**

Decisión	Origen	Destino	Servicio	Descripción	Acción
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTP	Bloqueo web	
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTPS	bloqueo web 1	
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	--	

Fuente: Elaboración propia

Para que esta regla pueda ser aplicada de la mejor manera se deben de posicionar en los primeros lugares ya que las reglas se aplican de arriba para abajo.

Refrescamos y guardamos los cambios para que hagan efecto a toda la red.

Figura 112 Firewall Redes Internas



zentyal Development Edition 6.0

Buscar...

GUARDAR CAMBIOS

**Filtrado de paquetes > Redes internas**

regla actualizada

Configurar reglas

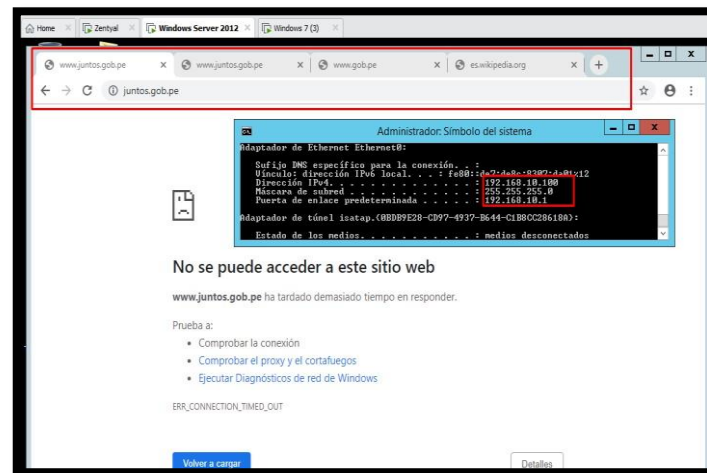
**+ AÑADIR NUEVO/A**

Decisión	Origen	Destino	Servicio	Descripción	Acción
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTP	Bloqueo web	
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTPS	Bloqueo web 1	
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	--	

Fuente: Elaboración propia

Una vez actualizada la política procedemos a verificar los cambios en los usuarios de red.

Figura 113 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2



Fuente: Elaboración propia

Observamos que en el primer equipo se está aplicando la política de seguridad apuntada a la dirección IP 192.168.10.100. El cual, se está cumpliendo según la regla implantada.

Figura 114 Segundo equipo de prueba



Sistema Operativo Windows 7

Observamos que el segundo equipo tiene como dirección IP 192.168.10.98 por lo que no aplica ninguna regla. Podemos navegar hacia internet.

Figura 115 Reglas del firewall

## Configurar reglas

+ AÑADIR NUEVO/A

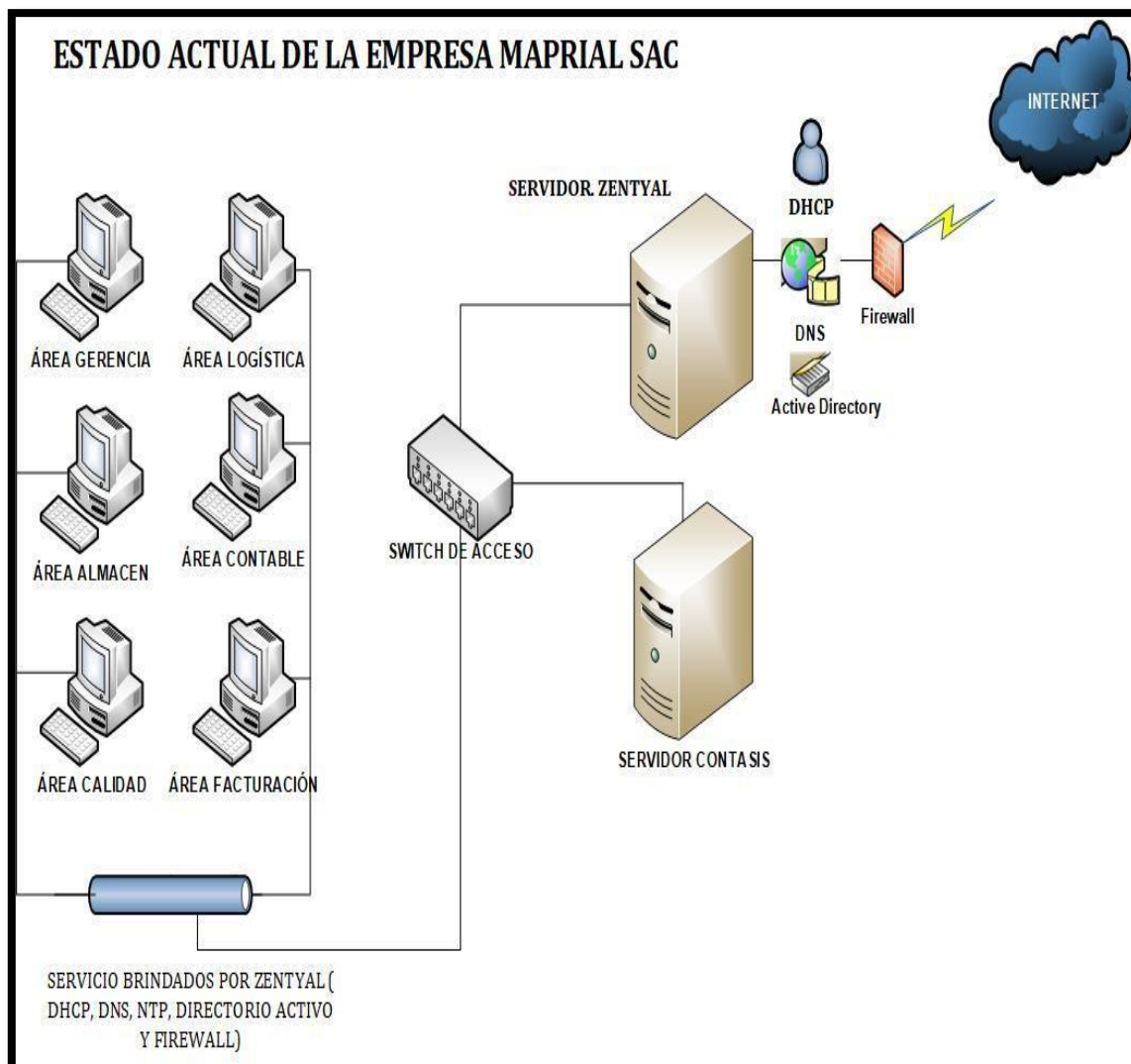
Decisión	Origen	Destino	Servicio	Descripción	Acción
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTP	Bloqueo web	  
	192.168.10.100/32	Cualquiera	HTTPS	Bloqueo web 1	  
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	--	  

Fuente: Elaboración propia

### 3.8 DIAGRAMA ACTUAL DE RED

El diagrama actual de la red viene trabajando con los servicios ya implementados tanto como el de administración y seguridad perimetral

Figura 116 Diagrama actual de red



Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 4**

### **ANALISIS DE COSTO Y BENEFICIO**

#### **4.1 ANALISIS DE COSTO**

El costo total de la implementación del servidor Zentyal incluyendo los gastos directos e indirectos suman un total de S/2,940.00 soles.

Se contempla el servicio de soporte no muy usual debido a que la administración es muy intuitiva y sencilla. Se brinda la capacitación correspondiente para que puedan realizar los cambios que la empresa requiera.

Tabla 5 Análisis de costos

COSTO PARA LA IMPLEMENTACION DEL SERVIDOR ZENTYAL			
COSTOS DIRECTOS	CANTIDAD	SUB TOTAL	TOTAL
Gastos en el desarrollo del servicio	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Gastos en un ordenador físico (Min. Corei3)	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Gastos en tarjetas de red.	2	S/ 35.00	S/ 70.00
Gastos en licencias	0	S/ -	S/ -
<b>Sub Total</b>			S/ 2,270.00
COSTOS INDIRECTOS			
Gastos electricidad	1	S/ 80.00	S/ 80.00
Gastos viáticos	1	S/ 60.00	S/ 60.00
Gastos complementarios.	1	S/ 130.00	S/ 130.00
Gasto de capacitación	1	S/ 200.00	S/ 200.00
Gastos Soporte Nivel Avanzado (Poco usado)	1	S/ 200.00	S/ 200.00
<b>Sub Total</b>			S/ 670.00
<b>GASTOS TOTALES</b>			<b>S/ 2,940.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 ANALISIS DE BENEFICIOS

### 4.2.1 COMPARACION DE BENEFICIOS ENTRE SERVIDORES OPEN

#### SOURCE

En el siguiente cuadro comparativo se investigó sobre otras plataformas Open Source que existen en el mercado para crear controversias del porque se eligió la plataforma desarrollada buscando información sobre todas las herramientas y poder tomar una buena decisión en las necesidades puntuales que la empresa Maprial SAC tiene respecto a la problemática

Esta comparación se realizó con el fin de verificar si estos softwares Open Source cumplen con las necesidades. Tenemos que tener en cuenta que, si

bien comparten algunas funciones similares, no todas las plataformas Open Source fueron creados con los mismos objetivos, por ejemplo:

- Zentyal Se creó con el objetivo de reemplazar a un Windows Server Small Bussines con sus 4 áreas Directorio y Dominio, Correo, DNS, DHCP, NTP, Firewall, Gateway y SMB.
- Nethserver Busca ser un Servidor de oficina para pequeñas y medianas empresas que cubra diferentes servicios IT como Redes, Infraestructura, Firewall, Gateway, etc. Teniendo como perspectiva la seguridad de red Externa siendo un potente Firewall.
- RockStor Tiene como función principal trabajar como un servidor NAS y a la vez tener soluciones de redes.
- FreeIPA Es una solución exclusivamente para la identidad y autenticación de entornos de red Linux y Windows. Proporcionando una autenticación centralizada, autorización e información de cuentas almacenando sobre usuarios, grupos, host y otros. Se basa en la seguridad de red interna, no incluye la seguridad externa como es de firewall.



Tabla 6 Cuadro comparativo entre diferentes plataformas de Open Source

SERVICIOS	PLATAFORMA OPEN SOURCE			
	Zentyal	NethServer	RockStor	FreeIPA
Active Directory	X		X	X
DNS	X	X		X
DHCP	X		X	
NTP	X			X
FIREWALL	X			
CORREO	X	X		
SMB (Compartir Archivos)	X	X	X	
INSTALACION NO COMPLEJA				
Un solo Instalador	X	X	X	
Requiere complementos para su instalacion				X
PLATAFORMA				
Dedicados a Servicios de red	X			X
Dedicados a Seguridad de red	X			
Dedicados a Infraestructura de red Lan y Wan		X		
Dedicados a Servicios de almacenamiento ( NAS)			X	
COMPATIBILIDAD				
WINDOWS	X	X	X	X
LINUX	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 **COMPARACION DE BENEFICIOS ENTRE PLATAFORMA**

##### **ZENTYAL Y WINDOWS**

Se realiza la comparación entre el servidor Zentyal y el servidor Windows analizando los costos de implementación de cada uno de ellos. Teniendo como diferencia entre ambos sistemas un monto de S/ 4,890.00 soles monto obtenido restando el valor total de ambos sistemas.

Para iniciar sesión en red el servidor Windows requiere una cal de servicio por usuario el cual incluye un costo adicional, en este ejemplo solo se está tomando como referencia 1 sola licencia.

El servidor Zentyal al ser gratuito no requiere de licencia para inicio de sesión en red.

Tabla 7 Análisis de beneficios

ANALISIS DE BENEFICIOS		
IMPLEMENTACION SERVIDOR WINDOWS	CANTIDAD	TOTAL
Costo de Licencias Windows Microsoft	1	S/ 3,000.00
Costo de Servidor para S.O windows	1	S/ 2,500.00
Costo de Implementacion	1	S/ 1,500.00
Costo de Licencia de inicio de sesion (CAL)	1	S/ 160.00
		S/ 7,160.00
IMPLEMENTACION SERVIDOR ZENTYAL	CANTIDAD	TOTAL
Costo de Licencias Zentyal	1	S/ -
Costo de Servidor para S.O Zentyal	1	S/ 1,270.00
Costo de Implementacion	1	S/ 1,000.00
Costo de Licencia de inicio de sesion (CAL)	1	S/ -
		S/ 2,270.00
BENEFICIO (Windows - Zentyal)		S/ 4,890.00

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Tabla 8 Tabla de sensibilidad

<b>INVERSION INICIAL</b>		2940.00						
<b>FLUJO DE INGRESOS</b>			<b>FLUJO DE EGRESOS</b>			<b>FLUJO EFECTIVO NETO</b>		
	<b>A</b>			<b>B</b>			<b>A-B</b>	
<b>MENSUAL</b>	<b>Valor</b>		<b>MENSUAL</b>	<b>Valor</b>		<b>MENSUAL</b>	<b>Valor</b>	
1	7000.00		1	3300.00		1	3700.00	
2	7500.00		2	3500.00		2	4000.00	
3	8300.00		3	4000.00		3	4300.00	
4	8500.00		4	4100.00		4	4400.00	
5	9200.00		5	5000.00		5	4200.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 40,500.00</b>		<b>TOTAL</b>	<b>S/ 19,900.00</b>		<b>TOTAL</b>	<b>S/ 20,600.00</b>	
								-2940.00
(Meses)	n	5			<b>VAN</b>	<b>S/ 6,901.98</b>		3700.00
(Interes)	i=	30%	0.3					4000.00
(Inversion)	IO=	S/ 2,940.00			<b>TIR</b>	<b>130%</b>		4300.00
								4400.00
								4200.00

Fuente: Elaboración propio

En este proyecto se contempla los montos ficticios que la empresa Maprial Sac genera de forma mensual por 5 periodos, mostrando flujos de ingresos y egresos los cuales utilizaremos para tener los resultandos más importantes durante este periodo que son los flujos efectivos netos. La cual se obtiene restando los ingresos menos los egresos durante todo el periodo. Como punto de referencia se tiene una inversión inicial y la tasa de Interés 30%.

Para hallar el VAN (Valor actual Neto) tomamos todos los flujos efectivos netos durante el periodo de 5 meses y restamos la inversión inicial el resultado es 6,901.98 el cual es mayor a cero. Todo VAN > 0 indica que el proyecto genera beneficios.

Por último, para conocer si nuestro desarrollo es rentable o no, procedemos a comparar con la TIR (Tasa de Interés de Retorno). Teniendo como interés del mercado del 30% en manera de estudio. La diferencia entre la TIR de lo presupuestado en el cuadro anterior y lo calculado es de 100% siendo esta una diferencia positiva el cual indica que nuestro proyecto es altamente rentable para los sectores o empresas con recursos bajos.  $TIR > \text{Tasa de descuento}$  por lo tanto si el valor de lo invertido tuviera una tasa de interés mayor del 130% nuestro proyecto sería descartado y no sería una buena opción de inversión. La TIR nos ayuda a verificar hasta qué punto podemos tener la Tasa de Interés del producto a invertir en este caso de estudio nuestra TIR es el 130% un valor muy significativo para inversión.

Por lo expuesto puntos atrás, se utilizó como fuente para el análisis de costo beneficio la página OBS Business y School como también información con referencia a los costos de ingresos y egresos de las micro y pequeñas empresas.

## CONCLUSIONES

1. Ha sido comprobada la hipótesis general ya que la implementación de un servidor con sistema operativo Zentyal reduce los costos, genera la administración y seguridad de red utilizando en paralelo los diferentes equipos que la empresa Maprial SAC cuenta.
2. . Ha sido comprobada la primera hipótesis específica ya que la implementación de un servidor con sistema operativo Zentyal incrementa positivamente la administración de red en la empresa Maprial SAC.
3. Ha sido comprobada la segunda hipótesis específica ya que la implementación de un servidor con sistema operativo Zentyal incrementa positivamente la seguridad de red en la empresa Maprial SAC.
4. Se tiene el control de todos los usuarios de red al estar dentro de un dominio y tener políticas de seguridad GPO. Esto evita que el usuario tenga el control total de su equipo.
5. Se crearon reglas y políticas de seguridad que se estableció para la entrada y salida de Internet; logrando mitigar el ingreso a páginas desconocidas y bloqueando puertos abiertos por defecto para así defendernos de los robos informáticos.

6. El servidor Zentyal es una de las mejores opciones para la implementación tecnológico en el ámbito empresarial de medianas y pequeñas empresas. Gracias al servidor podemos darnos cuenta que reduce el costo de inversión y además es compatible con Windows.
  
7. Podemos desplegar las diversas características que nos brinda el Zentyal en la versión comunidad. El cual, es muy útil y fácil de administrar donde no nos causará demasiado tiempo para conseguir un administrador de sistemas quien pueda aprender a utilizarlo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ConnectAmericas. (enero de 2019). *Acerca de nosotros: ConnectAmerica*. Obtenido de ConnectAmerica: <https://connectamericas.com/es/content/pymes-un-mercado-potencial-para-los-proveedores-de-servicios>
- Fernández, R. (18 de Octubre de 2019). *Statista*. Obtenido de Statista Web Site: <https://es.statista.com/estadisticas/576870/cuota-de-mercado-mundial-de-los-sistemas-operativos/>
- FINANZAS EMPRESARIALES. (10 de Junio de 2019). Obtenido de PREMO Web Site: <http://info.premo.mx/por-que-las-pymes-no-invierten-en-tecnologia/>
- Gustavo B. (11 de Mayo de 2018). *Hostinger*. Obtenido de Hostinger Web Site: <https://www.hostinger.es/tutoriales/centos-vs-ubuntu-elegir-servidor-web/>
- Herrero, H. (9 de Diciembre de 2014). *BUJARRA*. Obtenido de BUJARRA.COM WEB SITE: <http://www.bujarra.com/configurando-el-servidor-de-hora-en-windows-2012-r2/>
- Hewlett Packard Enterprise Development. (2019). *Hewlett Packard Enterprise* . Obtenido de Hewlett Packard Enterprise Web Site: <https://www.hpe.com/es/es/what-is/server-virtualization.html>
- INTEF. (2018). *Servidor DHCP*. Obtenido de [http://formacion.intef.es/pluginfile.php/37387/mod\\_imscp/content/1/servidor\\_dhcp.html](http://formacion.intef.es/pluginfile.php/37387/mod_imscp/content/1/servidor_dhcp.html)
- JAIME, M. C. (26 de Enero de 2018). *Acerca de nosotros: CincoDías*. Obtenido de CincoDías Web site: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/01/26/pyme/1516952092\\_487839.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/01/26/pyme/1516952092_487839.html)
- Microsoft . (27 de Setiembre de 2019). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft Web Site: <https://docs.microsoft.com/es-es/windows-server/networking/technologies/dhcp/dhcp-top>
- Ministerio de la Producción. (Diciembre de 2017). *Acerca de nosotros: Min. de la Producción*. Obtenido de Ministerio de la Producción Web site: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>
- Normas Legales. (22 de Octubre de 2013). *Normas Legales*. Obtenido de Normas Legales Web Site: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-de-delitos-informaticos-ley-n-30096-1003117-1/>
- Pérez, P. (26 de Junio de 2013). *Tendencias Informáticas*. Obtenido de Tendencias Informáticas Web Site: [https://www.tendencias21.net/Intel-se-crece-y-Linux-arrasa-a-Windows-en-la-batalla-de-la-supercomputacion\\_a20288.html](https://www.tendencias21.net/Intel-se-crece-y-Linux-arrasa-a-Windows-en-la-batalla-de-la-supercomputacion_a20288.html)
- Rackspace. (2019). *Rackspace*. Obtenido de Rackspace Web Site: <https://www.rackspace.com/es-pe/library/what-is-a-linux-server>

TECHGENIX. (16 de ABRIL de 2017). *INFOVIRTUAL COMPUTER*. Obtenido de INFOVIRTUAL COMPUTER WEB SITE: <http://infovirtualcomputer.blogspot.com/2017/04/virtualbox-o-vmware-que-es-mejor-para.html>

Zentyal. (2019). *Zentyal*. Obtenido de Zentyal Web site: <https://zentyal.com/es/politica-de-lanzamientos-zentyal/>

Zentyal Server. (2019). *Zentyal*. Obtenido de Zentyal Web Site: <https://zentyal.com/community/>